

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agropodnikání
Katedra: Katedra speciální zootechniky
Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza ukazatelů reprodukce ve šlechtitelském chovu hus

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.

Autor diplomové práce: **Bc. Lenka Zemanová**

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lenka ZEMANOVÁ**
Osobní číslo: **Z12638**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Analýza ukazatelů reprodukce ve šlechtitelském chovu hus**
Zadávající katedra: **Katedra speciální zootechniky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Situace v chovu hus se v České republice začíná, i když velmi pozvolna, zlepšovat. Husy se v ČR začaly intenzivně šlechtit v 70. letech, v současné době je v tuzemsku pouze jeden šlechtitelský chov hus.

Cílem diplomové práce bude vypracovat rešerši na zadané téma a analyzovat reprodukční užitkovost ve šlechtitelském chovu hus.

V přehledu literatury se zaměřte se na užitkové vlastnosti hus, tj. snášku, reprodukci, produkci masa, produkci peří, vnitřní a vnější faktory na ně působící a na techniku chovu hus.

Ve vlastní práci se zaměřte na ukazatele:

- snáška na počáteční stav - všech vajec (ks) a násadových vajec (ks, %),
- oplozenost vajec (%),
- líhnivost vajec - z vložených do líhně a z oplozených vajec (%),
- počet vylíhlých housat na počáteční stav (ks).

U získaných dat proveďte statistické vyhodnocení s ohledem na jednotlivé chovy hus. Závěrem navrhněte možná opáření pro zlepšení sledovaných ukazatelů reprodukce.


Rozsah grafických prací: Dle požadavků vedoucí práce
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

Skřivan, M. et al. Drůbežnictví 2000. Praha: Agrospoj, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
Ledvinka, Z. et al. Chov drůbeže I. Praha: ČZU, 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.
Matoušek, V. et al. Chov hospodářských zvířat II. České Budějovice: JU ZF, 2013. ISBN 978-80-7394-392-9.
Kříž, Lubomír a Dalibor Klecker. Chov vodní drůbeže. Brno: MZLU, 1994. ISBN 80-7157-139-3.
Zelenka, Jiří a Ladislav Zeman. Výživa a krmení drůbeže. Praha: Agrospoj, 2006. ISBN ZCZT2006.
Ashton, Chris. Domestic geese. Ramsbury: Crowood, 2010. ISBN 978-1-84797-215-6.
Holderread, Dave. The book of geese: a complete guide to raising the home flock. Corvallis: Hen House, 1981. ISBN 0-931342-02-3.
Odborné články týkající se sledované problematiky v časopisech - Náš chov, Farmář, Drůbežář.
Databáze přístupné na internetu (Česká zemědělská a potravinářská bibliografie) a v Akademické knihovně (Web of Knowledge, Scopus).


Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.
Katedra speciální zootechniky

Datum zadání diplomové práce: 26. března 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 26. března 2013

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice 22. 4. 2014

Bc. Lenka Zemanová

Děkuji firmě Rybářství Nové Hradky s. r. o. za poskytnutá data. Dále děkuji doc. Ing. Naděždě Kernerové Ph.D. za odborné vedení a čas, který mi věnovala a v neposlední řadě děkuji panu Miloši Roulovi za praktické rady.

Abstrakt

V diplomové práci byla sledována reprodukční užitkovost ve šlechtitelském a rozmnožovacím chovu hus.

Ve šlechtitelském chovu byly zjištěny lepší hodnoty v roce 2012 než v roce 2013. V roce 2012 byla vyšší oplozenost vajec o 4,61 % (průměr 49,65 %) a líhnivost z vložených vajec o 3,83 % (průměr 39,01 %). Líhnivost z oplozených vajec byla v obou letech téměř shodná, s průměrnou hodnotou 78,63 %. Nejlepší výsledky vykázaly kmeny číslo 1, 3 a 4, nejhorší hodnoty byly zjištěny u kmene číslo 41.

V rozmnožovacím chovu byly sledovány vybrané ukazatele u hus na 4 rybnících. Průměrná oplozenost vajec byla 58,26 %, výrazně vyšší hodnota byla zjištěna na Jakulském rybníku (72,34 %). Průměrná líhnivost z vložených vajec dosáhla 46,46 %, nejvyšší hodnota byla také na Jakulském rybníku (56,22 %). U ostatních rybníků byly výsledky vyrovnané. Líhnivost z oplozených vajec dosáhla průměrné hodnoty 79,10 %, nejvyšší byla zjištěna na rybníku Lomský (84,45 %), následoval rybník Velebil (79,42 %).

Husy chované na rybníku Lomský měly vejce s nejnižší oplozeností, ale s nejvyšším procentem líhnivosti z oplozených vajec. U hus chovaných na rybníku Velebil došlo v roce 2013, ve srovnání s rokem 2012, ke zvýšení sledovaných ukazatelů. Na rybnících Byňovský, Jakulský a Lomský došlo v roce 2013 naopak k jejich snížení. U oplozenosti vajec byla zaznamenána menší diference u hus chovaných na rybníku Jakulský a Lomský. U ukazatelů líhnivosti jak z vložených, tak i oplozených vajec byl zjištěn menší rozdíl u hus chovaných na rybníku Byňovský a Jakulský.

Klíčová slova: husy; reprodukční ukazatele

Abstract

The reproductive efficiency in the grandparent stock and the parent stock of geese was monitored in the thesis.

In terms of the grandparent stock, there were found out better values in year 2012 than in year 2013. In 2012, there was a better egg fertilization of 4.61 % (the average was 49.65 %) and hatchability of the put eggs better of 3.83 % (the average was 39.01 %). The hatchability of the fertilized eggs was almost the same in both years. It has the same value of 78.63 %. Best results were proved in strains 1, 3 and 4. Worst values were proved in the strain number 41.

The chosen indicators of geese of four ponds were monitored in the parent stock. The average fertilization of eggs was 58.26%; significantly higher value was proved in case of the Jakulský pond (72.34%). The average hatchability of the put eggs reached 46.46%; the highest value was also proved on the Jakulský pond (56.22%). The other ponds have balanced results. The hatchability of the fertilized eggs reached the average value of 79.10%, the highest value was proved on the Lomský pond (84.45%); the second place is represented by the Velebil pond (79.42%).

The geese bred on the Lomský pond had eggs with the lowest fertilization, but with the highest percent of hatchability of the fertilized eggs. In case of geese bred on the Velebil pond, there was an increase of the monitored indicators in year 2013 than in 2012. In contrast, the Byňovský pond, the Jakulský pond and the Lomský pond showed an increase of the monitored indicators in 2012. There was a smaller difference of egg fertilization in geese of the Jakulský and the Lomský pond. There was a smaller difference of hatchability indicators of either put or fertilized eggs in geese bred on the Byňovský and the Jakulský pond.

Keywords: geese; reproductive performance

Obsah

1. ÚVOD	8
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	9
2.1 Reprodukce hus	9
2.1.1 Rozmnožování hus	9
2.1.2 Snáška	10
2.1.2.1 <i>Technika a technologie chovu při snášce</i>	12
2.1.3 Vejce	14
2.1.4 Násadová vejce.....	15
2.1.5 Líhnutí	17
2.2 Produkce masa.....	20
2.2.1 Technika a technologie výkrmu hus.....	21
2.3 Produkce peří	22
3. CÍL PRÁCE.....	24
4. MATERIÁL A METODIKA.....	25
5. VÝSLEDKY A DISKUZE	29
5.1 Šlechtitelský chov – rybník Lomský	29
5.1.1 Reprodukční ukazatele v letech 2012 a 2013.....	29
5.1.2 Reprodukční ukazatele u jednotlivých kmenů	31
5.2 Rozmnožovací chov.....	37
5.2.1 Reprodukční ukazatele na jednotlivých rybnících.....	37
5.2.2 Reprodukční ukazatele v letech 2012 a 2013.....	43
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI	46
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	49

1. Úvod

Husy patří mezi nejstarší chovanou drůbež. Husy chované v našich oblastech pochází z divoké husy velké (šedé). První stopy domestikace se objevují v neolitické době, mezi 6–4. tisíciletím před naším letopočtem. Kulturní plemena hus vznikala v jednotlivých částech světa na podkladě místní rásů hus. Husy se nejčastěji rozdělují podle velikosti na lehká až středně těžká plemena a těžká plemena. Samostatnou skupinou jsou plemena sportovně-okrasná.

Husy jsou chovány zejména pro maso, ale i husí játra, sádlo, peří a vejce. Některá plemena byla speciálně vyšlechtěna pro potlačování plevelů (americká bavlníková husa) nebo pro husí zápasy (štajnbašská bojová husa).

Chov hus má na našem území dlouholetou tradici. Husy se v ČR začaly intenzivně šlechtit v 70. letech minulého století. V současné době je v tuzemsku pouze jeden šlechtitelský chov hus – Rybářství Nové Hradky s. r. o, hospodářství Byňov. Ve šlechtitelské práci je kladen hlavní důraz na snášku a produkci housat. Hlavní metodou šlechtitelské práce při zlepšování plemenných a produkčních vlastností je selekce v rodinách a základním principem šlechtění je liniová plemenitba a meziliniové křížení. Otcovské linie musí být rané s dobrou stavbou těla a s vysokou oplozovací schopností. Mateřské linie jsou selektované na vysokou snášku, líhivost a životaschopnost housat při dobré kvalitě masa. Podíl produktů domácího šlechtění, kombinace NH 2829 a NH 2821, činí v současné době 61 % z celkového stavu hus.

Chov drůbeže má oproti výrobnímu zaměření na úseku chovu velkých hospodářských zvířat určité biologické i ekonomické výhody. Svědčí o tom srovnání vybraných komodit s ohledem na jejich intenzitu produkce, ekonomickou efektivnost a biologickou hodnotu. V tomto směru zaujímá drůbežnictví jako celek ve srovnání s ostatními odvětvími jedno z předních míst.

2. Literární přehled

2.1 Reprodukce hus

2.1.1 Rozmnožování hus

Plemena hus z hlediska rozmnožování rozdělili SHI *et al.* (2008) do 3 skupin. Typ 1 obývá vyšší zeměpisné šířky (40–45°), tj. mírné pásmo s delšími dny na jaře a počátkem léta. Typ 2 obývá střední zeměpisné šířky (30–40°), tj. mírné pásmo, kde období rozmnožování začíná na podzim a na konci následujícího časného léta. Do typu 3 zařadili husy, které se rozmnožují při krátkém dni. Nachází se v subtropických oblastech (22–25°) a husy se rozmnožují od pozdního léta do následujícího jara. Rozdíly v sezónnosti rozmnožování autoři připisují přizpůsobování se podmínkám prostředí, což husám umožňuje využít tyto podmínky pro dosažení maximální reprodukční užitkovosti a přežití. Odlišná období rozmnožování jsou způsobena hypofyzárními hormony, gonadotropinem a prolaktinem, v odpovědi na fotoperiodické změny.

Drůbež patří mezi druhy s relativně nejvyšší reprodukční schopností. Funkcí plodnosti samců a samic drůbeže je oplozenost vajec. Při oplození se spojí a vzájemně splyne spermie s vajíčkem a vytvoří se nová buňka. U drůbeže k tomu dochází v nálevce vejcovodu. Vajíčko může být oplodněno již za 2–3 hodiny po páření. Jedním pářením lze oplodnit více vajíček, protože spermie si ve vejcovodu udržují životnost a schopnost oplození 21–28 dní v závislosti na druhu drůbeže (LEDVINKA *et al.*, 2011). VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že houser zasouvá ztopořený penis do kloaky samice. Erekcce penisu se děje měštnáním mízy v topořivém tělese. Houseři vpravují sperma až do dělohy vejcovodu, která je zvláště dobře vyvinuta. Její sliznice je spirálovitě zřasena. Při přirozené plemenitbě je důležitý věk hejna. V oplozeném vajíčku zároveň začíná embryonální vývoj nově vzniklého zárodku. Ten je dočasně přerušen po snesení vejce, kdy se vejce ochladí na teplotu, která je pro další vývin zárodku nedostatečná. Embryonální vývin pak pokračuje až v líhni, kde je optimální teplota pro další dělení buněk (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Ovulace u hus je nezávislá na přítomnosti samce. Přirozená pářící aktivita zpravidla vychází od housera (LEDVINKA *et al.*, 2011). ASHTON (2010) konstatuje, že v době rozmnožování ztrácí husa peří na hlavě v důsledku toho, jak se houser snaží při páření udržet rovnováhu.

Před sestavením nového hejna je potřeba se ujistit, že pár je husa a houser a dvojici je potřeba dát dostatek času se společně usadit. Pokud jsou v hejnu, je potřeba zajistit, aby houseři nebyli při páření navzájem rušeni. Zvířata by měla mít přístup k hrubému písku, nejlépe obsahujícímu vápenec, dostatku trávy a pšenice. Husy by neměly být tučné, příliš mladé (produkce malých vajec, a tím housat), ani příliš staré. Musí mít přístup k vodě. Je potřeba zamezit tomu, aby husa „zanášela“. Chovné hejno se sestavuje 2–3 měsíce před tím, než začnou husy snášet. Pro jarní housata to znamená, že výběr rodičů probíhá v listopadu nebo prosinci. Produkce vajec v hejnu začne následujícího února (BUCKLAND *et al.*, 2002).

Reprodukcí ovlivňuje řada faktorů. Jedním z nejdůležitější je věk. VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) a LEDVINKA *et al.* (2011) se shodují v tom, že houseři dospívají pohlavně tehdy, když ukončují svůj tělesný vývin.

Dobře vyvinutí houseři lehčích typů jsou pohlavně aktivní a zabezpečují dobrou plodnost již v 1. roce života. Husy dosahují nejlepší reprodukce ve 2–5. roce života, později ukazatele plodnosti klesají. Dalšími vnitřními faktory ovlivňujícími reprodukci jsou pohlavní dospělost a poměr pohlaví. Pohlavní dospělost nastává u hus ve 30–35 týdnech, doporučený poměr pohlaví je 1 houser : 3–4 husám (LEDVINKA *et al.*, 2011). VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí užší poměr pohlaví 1 houser : 2–4 husám, což zdůvodňuje tím, že houseři mají tendenci k monogamii.

Mezi vnější faktory patří roční období, způsob ustájení, světelný režim, výživa a technika krmení (LEDVINKA *et al.*, 2011).

2.1.2 Snáška

Nejdůležitější užitkovou vlastností drůbeže je nosnost. Je to schopnost samic ptáků snášet vejce (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000). Výsledkem této schopnosti je snáška. Biologický předpoklad počtu snesených vajec, tj. potenciální snáška, je dán počtem oocytů na vaječníku (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Chovné období hus je proti ostatním druhům drůbeže rozdílné v délce i v jeho průběhu. Husy jsou v chovu využívány 4–5 let, což souvisí s tím, že produkce vajec se u hus zvyšuje do 4–5. snáškového cyklu. V intenzivním chovu mají husy 2 snáškové cykly za rok. Jarní snáškový cyklus je dlouhý 4–5 měsíců, podzimní snáškový cyklus je kratší, trvá 3–4 měsíce (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

V každém cyklu snese husa 15–35 vajec, za rok to je 50–70 vajec. Sezónnost ve snáše je obvykle závislá na vnější teplotě a fotoperiodicitě (LEDVINKA *et al.*, 2011).

ASHTON (2010) konstatuje, že některá těžká plemena, jako je například husa tuluská, není schopná na vejcích sedět, zatímco husa emdenská vejce rozbije svojí hmotností. Podle autora jsou nejlepší k vysezení vajec plemena střední a lehčí hmotnosti, jako je například husa pomořanská, breconská a pilgrimská.

Snáška vyjadřuje počet snesených vajec za definované časové období. Je charakterizována dvěma ukazateli, a to perzistencí snášky a intenzitou snášky. Perzistencí snášky rozumíme snášení vajec bez větších přestávek za celý biologický snáškový rok. Intenzita snášky určuje množství po sobě snesených vajec a délku intervalu mezi obdobími snášky (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Počet vajec snesených každý den po sobě bez přestávky se nazývá série, přestávka mezi sériemi se nazývá interval. Husy na začátku snášky snášejí vejce každý 2. den, což je dáno tím, že k ovulaci vajíček na vaječníku dochází v intervalu 46–48 hodin. Ke konci snáškového cyklu snášejí husy vejce každý den (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Období od snesení 1. vejce do ukončení snášky se nazývá snáškový cyklus. Na konci snáškového cyklu se může synchronizovat výměna peří a po jejím ukončení se mohou nosnice použít do 2. snáškového cyklu. Přepelichání a chov v následujícím snáškovém cyklu je pro chov hus typické. Délka snáškového cyklu je 10–20 týdnů (LEDVINKA *et al.*, 2011). VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí délku snáškového cyklu u brojlerového typu hus 14–20 týdnů a u masného typu hus 9–12 týdnů.

Mezi ukazatele intenzity snášky patří rytmičnost snášení (stejnomyšnost a pravidelnost opakování sérií a snáškového intervalu) a cykličnost snášení, což je velikost sérií (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000). Nejběžnějším způsobem hodnocení

snášky je výpočet snášky na počáteční stav. Dalším důležitým ukazatelem je intenzita snášky vyjádřená v % (LEDVINKA *et al.*, 2011).

$$\text{Snáška na počáteční stav} = \frac{\text{počet snesených vajec}}{\text{počáteční stav}}$$

$$\text{Intenzita snášky} = \frac{\text{počet snesených vajec}}{\text{počet krmných dní}} \times 100 (\%)$$

Pro získání stabilní produkce vajec a pravidelnou obměnu hejna se doporučuje 33 % hus jednoletých, 27 % hus dvouletých, 24 % hus tříletých a 16 % hus čtyřletých. Každá skupina by se měla chovat odděleně (SKŘIVAN *et al.*, 2000). Houseri by se měli měnit všichni najednou, a to nejméně 2 měsíce před chovným obdobím. Pokud je to nutné, může se hejno hus rozdělit na dvě skupiny, tj. 1 skupina s novým houserem a druhá skupina se starým houserem (BUCKLAND *et al.*, 2002).

2.1.2.1 Technika a technologie chovu při snášce

V chovu hus se střídá snáškové a mezisnáškové období a příprava hus na snášku. Ve snášce se husy převážně chovají v halách kombinovaných s výběhy. Mezisnáškové období je charakterizované snahou o co nejkratší přepeření a husy se chovají extenzivně ve volných výbězích. V období přípravy na snášku se husy přemísťují do chovných objektů, kde je možná úprava mikroklimatu (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Teplota

Optimální teplota pro chovné husy je 8–12 °C. Neměla by poklesnout pod 5 °C a přesáhnout teploty kolem 30 °C, při kterých dochází k tepelnému stresu. Tepelný stres snižuje snášku, hmotnost vajec a kvalitu skořápky, proto je třeba využívat systémů chlazení vzduchu (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Světlo a světelný režim

V přípravném období na snášku se prodlužuje světelný den na 12–14 hodin. Ve snáškovém období by se měl prodloužit až na 16–17 hodin. Intenzita světla by měla být 30–40 lx. Týden před ukončením snáškového období se světelný den

prodlužuje na 24 hodin a po týdnu se náhle sníží na 8–10 hodin (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Výživa a technika krmení

Doporučené potřeby živin pro husy ve snášce jsou – 160 g dusíkatých látek, 11,7 MJ ME, 0,75 % lyzinu, 0,65 % sirných aminokyselin a 3 % vápníku (ZELENKA *et al.*, 2006).

SCHNEIDER (2002) upozorňuje, že především ve 2. polovině snáškového cyklu hus je důležitá v krmné dávce vyrovnanost vápníku, fosforu, manganu, zinku a vitamínu D. Přesto mohou být nacházena nekvalitní vejce. Je důležité husy, které je produkují, vyzorovat a vyřadit z chovu.

Mimo snáškové období se využívá náhradní zdroj krmiv (pastva s doplňkem zrnin) nebo směs pro kachny. Přibližně 4 týdny před začátkem nového snáškového cyklu se husám začíná zkrmovat krmná směs pro snášku (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Při odchovu hus se až do 10 týdnů používají stejné krmné směsi jako při výkrmu hus. Postupný přechod na krmivo se širším poměrem živin se však uskutečňuje dříve, ve 2 a 6 týdnech. Od 11. do 27. týdne se krmí krmnou směsí s nízkým obsahem energie i dusíkatých látek. Velmi vhodný je pastevní odchov (ZELENKA *et al.*, 2006).

MIHOK *et al.* (1996) zvolili v pokusu obsah vlákniny ve směsi 5–8 %. Koeficienty stravitelnosti ukázaly, že zvýšení obsahu vlákniny zvýšilo využití organické hmoty, bezdusíkatých látek výtažkových a minerálních látek, zároveň ale mělo negativní účinek na trávení tuků a vlákniny. Pastevní experiment prokázal, že zásadní otázkou spojenou s technologií chovu hus je vedení jednotlivých pastev, což může být dobře zajištěno pomocí elektrického ohradníku. Nejlepší pastvu poskytovala 5–15 (20) cm vysoká stébla trávy před objevením se laty. Husy se nepásly na trávě vyšší než 15–20 cm, u které již byly vyvinuty klasy. Podle autorů by vegetace kratší než 2–5 cm neměla být pasena, protože husy trávu uškubují. To postupně poškozují oddenky, ničí travní porost a plocha je tak vystavena plevelům.

Ustájení hus ve snášce

Husy se chovají v halách na podestýlce. Při znečištění se podestýlka přistýlá. (SKŘIVAN *et al.*, 2000). Pro podestýlku je nejvhodnější ječná nebo pšeničná sláma. Nedoporučuje se seno, protože má tendenci rychle plesnivět (ASHTON, 2010).

Na 1 m² podlahové plochy se umisťují 2 kusy. Snášková hnízda jsou skupinová, jedno hnízdo na 3–4 husy. Minimální rozměry hnízd by měly být 50 × 60 × 60 cm (SKŘIVAN *et al.*, 2000). BUCKLAND *et al.* (2002) doporučuje větší velikost hnízda, a to 50 × 70 × 70 cm. Hnízda by měla být umístěna v úrovni terénu kvůli snadnému přístupu. Jedno hnízdo by mělo být pro 5–6 hus.

2.1.3 Vejce

Vejce patří mezi hlavní produkty chovu drůbeže. Vejce se využívají k líhnutí mládřat (násadová vejce) a jako významná potravina (konzumní vejce), ale jsou i surovinou ve farmacii, humánní a veterinární medicíně a dalších průmyslových odvětvích (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Jako potravina jsou v České republice využívána zejména slepičí vejce, ale také vejce japonských křepelek a perliček (LEDVINKA *et al.*, 2011). SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že k produkci vajec, zejména v Asii, se chovají i kachny nosného nebo kombinovaného užitkového typu. Kachní, ale i husí vejce mají na rozdíl od slepičích vajec o 3–4 % vyšší sušinu, o 0,5–1 % vyšší obsah bílkovin, o 1–2,5 % více tuku a o 0,2–0,4 % více minerálních látek.

LEDVINKA *et al.* (2011) konstatuje, že slepičí vejce obsahuje 26,4 % sušiny, z toho je 12,8 % bílkovin, 11,8 % tuků, 1 % sacharidů a 0,8 % minerálních látek. Husí vejce obsahuje 29,4 % sušiny, z toho je 14,0 % bílkovin, 13,0 % tuků, 1,2 % sacharidů a 1,2 % minerálních látek.

Z biologického hlediska lze hovořit o čerstvém vejci pouze ihned po snesení. Na konzumních vejcích se především hodnotí stáří vejce, hmotnost vejce a tvar vejce. Na žloutku se posuzuje hmotnost, tvar a barva. Na bílku se posuzuje hmotnost, tvar, resp. šlehatelnost a trvanlivost pěny. U skořápky se hodnotí zejména pevnost, vzhled a tloušťka (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

2.1.4 Násadová vejce

Nejdůležitější vlastností násadových vajec je jejich biologická hodnota, kterou lze charakterizovat jako komplex fyzikálních, chemických a biologických vlastností vajec, které podmiňují jejich následnou dobrou líhivost, dobrou životaschopnost vylíhých mlád'at i jejich budoucí dobrou užitkovost (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Dosud není znám praktický způsob zjištění biologické hodnoty vajec ještě před inkubací, nechceme-li porušit fyzikálně chemické vlastnosti vajec. Jediným kritériem biologické hodnoty zůstává líhivost. Na biologickou hodnotu lze usuzovat již v průběhu inkubace prostřednictvím tzv. kontroly biologické hodnoty násadových vajec. Ta spočívá zejména v zjišťování příčin úhynu zárodků během celé inkubace na základě příznaků zjištěných pitvou a rozbořem uhynulých zárodků (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

U násadových vajec se posuzuje technologická hodnota vajec vyjadřující jejich vnitřní a vnější kvalitu. Z vnějších vlastností se při technologické hodnotě posuzuje hmotnost vajec, jejich tvar, vlastnosti skořápky, vzduchová komůrka, žloutek a bílek. Hmotnost násadových vajec je důležitý ukazatel z hlediska líhivosti, neboť příliš malá a velká vejce nezaručují zdárný vývoj zárodku (LEDVINKA *et al.*, 2011). Dále ji ovlivňuje živá hmotnost husy, věk, dosažení pohlavní dospělosti, roční období líhnutí, pořadí vejce v sérii, výživa a dědičné založení (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Hmotnost vajec u hus by měla být podle LEDVINKY *et al.* (2011) v rozmezí 135–210 g, podle VÁCLAVOVSKÉHO *et al.* (2000) v rozmezí 130–210 g. Vejce by mělo tvořit 35 % žloutku, 55 % bílku a 10 % skořápky.

Skořápka u násadových vajec hus musí být čistá (umytá) a dezinfikovaná v den snášky (LEDVINKA *et al.*, 2011). Mezi vnitřní znaky jakosti násadových vajec patří velikost vzduchové komůrky, poloha žloutku a kvalita bílku (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Důležitým ukazatelem snášky je snáška násadových vajec. Udává podíl násadových vajec ze všech snesených vajec. Nejčastěji se kvalita násadových vajec posuzuje podle výsledků líhnutí. Ukazatelem je vývin zárodků předčasně odumřelých v průběhu inkubace, v průběhu klubání a líhnutí mlád'at, jejich vzhled a životnost, která vyjadřuje procentický podíl mlád'at uhynulých do 24 hodin po

vylíhnutí. Dalším významným ukazatelem snášky je oplozenost vajec. Je vyjadřována jako procentuální podíl živých i mrtvých zárodků při 1. kontrole prosvícením z počtu vajec vložených do líhně. Dále je to líhnivost vyjadřovaná z počtu vložených vajec do líhně a z počtu oplozených vajec (LEDVINKA *et al.*, 2011).

$$\text{Oplozenost vajec} = \frac{\text{počet oplozených vajec}}{\text{počet vajec vložených do líhně}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Líhnivost z vložených vajec} = \frac{\text{počet mládřat}}{\text{počet vajec vložených do líhně}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Líhnivost z oplozených vajec} = \frac{\text{počet mládřat}}{\text{počet oplozených vajec}} \times 100 (\%)$$

HOLDERREAD (1981) zmiňuje, že oplozenost vajec u hus se pohybuje v rozmezí 75–95 %, záleží na plemenu a počasí během snášky. Autor dále uvádí, že líhnivost z vajec vložených se pohybuje mezi 55–75 % a líhnivost z vajec oplozených 65–85 %.

Vejce pro umělé líhnutí by se měla sbírat denně (při špatném počasí i častěji). S vejci by se mělo zacházet opatrně (zbytečně je neotáčet, zamezit nárazům apod.), aby malá embrya nebyla zraněna nebo aby nepopraskala skořápka. Autor upozorňuje na to, že manipulace s vejci se špinavými rukama může snížit líhnivost (HOLDERREAD, 1981).

Násadová vejce se ukládají do čistých obalů výhradně určených ke skladování násadových vajec. Vejce musí být suchá, postavená na špičku a nesmí být po dobu skladování vystavena průvanu (LEDVINKA *et al.*, 2011). Nejvhodnější pro skladování jsou sklepy a suterény. V ledničce je příliš chladno (HOLDERREAD, 1981).

Doba skladování musí být co nejkratší. Místnost by měla mít stálou teplotu v rozmezí 8–18 °C s relativní vlhkostí 65–85 % (LEDVINKA *et al.*, 2011). ASHTON (2010) uvádí teplotu 12–14 °C a relativní vlhkost 75 %. HOLDERREAD (1981) považuje za optimální teplotu skladování 13–18 °C. TŮMOVÁ (2004) doporučuje stejnou teplotu jako LEDVINKA *et al.* (2011) a doplňuje, že čím déle jsou vejce před nasazením uchovávána, tím více se teplota snižuje. Při době skladování delší než 7 dní je nutné vejce obracet.

Neoplozená násadová vejce, která byla vyřazena v průběhu líhnutí, jsou nepoživatelná, vyloučená pro lidskou spotřebu (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

2.1.5 Líhnutí

Líhnutí je proces, během něhož se ze zárodku za odpovídajících podmínek prostředí vyvine nový jedinec (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Přirozené líhnutí

Hnízda se připravují na stinném, chladnějším a dobře větraném místě, vystylají se suchou slámou nebo senem. Optimální počet vajec 12–15 na 1 husu (LEDVINKA *et al.*, 2011). ASHTON (2010) uvádí jako optimální počet 9–11 vajec na 1 husu. Husy v době sezení mají zvýšenou teplotu a zahřívají vejce na teplotu potřebnou pro vývoj zárodků, vejce obracejí zobákem. Husy by měly mít možnost alespoň jednou denně sejít z hnízda ke krmení a pití a dále ke koupání, což je významné zejména ve druhé polovině inkubace kvůli ochlazování a kropení vajec (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Umělé líhnutí

Výběr vajec pro líhnutí je velmi důležitý. Vejce s nekvalitní skořápkou mohou být oplozená, ale snadno se kazí a vysychají. Nevhodná jsou také malá vejce, protože se s vysokou pravděpodobností vylíhnou malá housata. Nevhodná jsou i příliš velká vejce, protože jsou většinou dvoužloutková a house se nevylíhne (ASHTON, 2010).

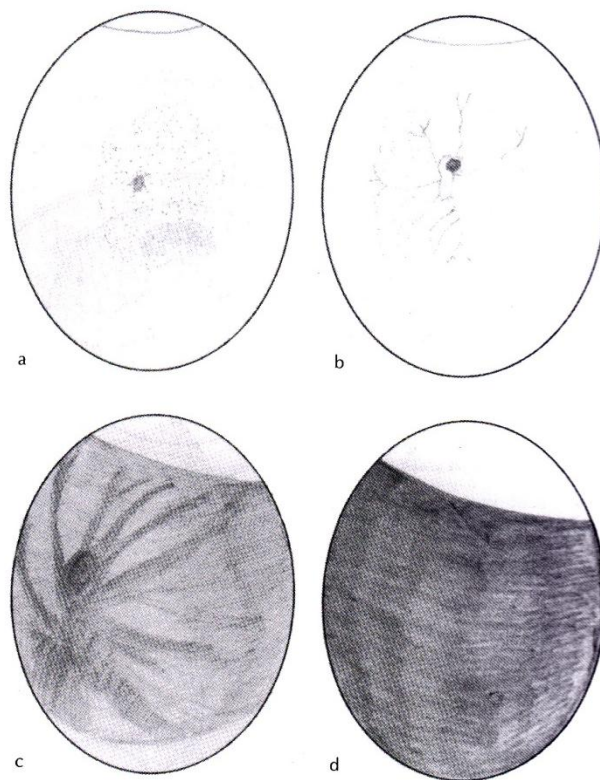
Víceprostorové líhně používané v současné době lze rozdělit do dvou skupin, a to skříňové líhně a komorové líhně. Každá líheň se s ohledem na techniku líhnutí dělí na předlíheň a dolíheň. Skříňové líhně se liší od komorových líhni kapacitou. U komorových líhni může pracovat personál uvnitř líhně, u skříňových líhni musí personál vozíky s lískami vysouvat do manipulační chodby. Zásadní rozdíl mezi předlíhni a dolíhni je v možnosti obracení násadových vajec. Předlíheň je vybavena zařízením k naklápění předlíhňových lísek, dolíheň nikoliv. Předlíhňové lísky umožňují fixaci násadových vajec v kolmé poloze, na dolíhňové lísky se kladou násadová vejce na plochu volně a v podélné ose vejce a mají zařízení k zachycení líhňářských odpadů a vylíhlých mláďat (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Umělé líhnutí vychází z řízeného mikroklimatu. Předpokládá kontrolu a regulaci teploty, relativní vlhkosti, výměny vzduchu a vhodné uložení a obracení vajec.

Podmínky pro líhnutí u housat uvádí LEDVINKA *et al.* (2011) následující – teplotu v předlíhni 37,5 °C, resp. v dolíhni 36,9 °C a relativní vlhkost v předlíhni 55 %, resp. v dolíhni 75 %. Počet dní inkubace je 30 dní, a to s umístěním v předlíhni 27 dní a v dolíhni 3 dny (LEDVINKA *et al.*, 2011). ASHTON (2010) se shoduje s LEDVINKOU *et al.* (2011) v relativní vlhkosti v předlíhni 55 %, avšak doporučuje zde vyšší teplotu 37,2–38,4 °C. Pro dolíheň doporučuje nižší relativní vlhkost 60–70 %.

Na obrázku 1 je znázorněno prosvícení husích vajec během inkubace a na obrázku 2 odumření embrya v líhni (ASHTON, 2010).

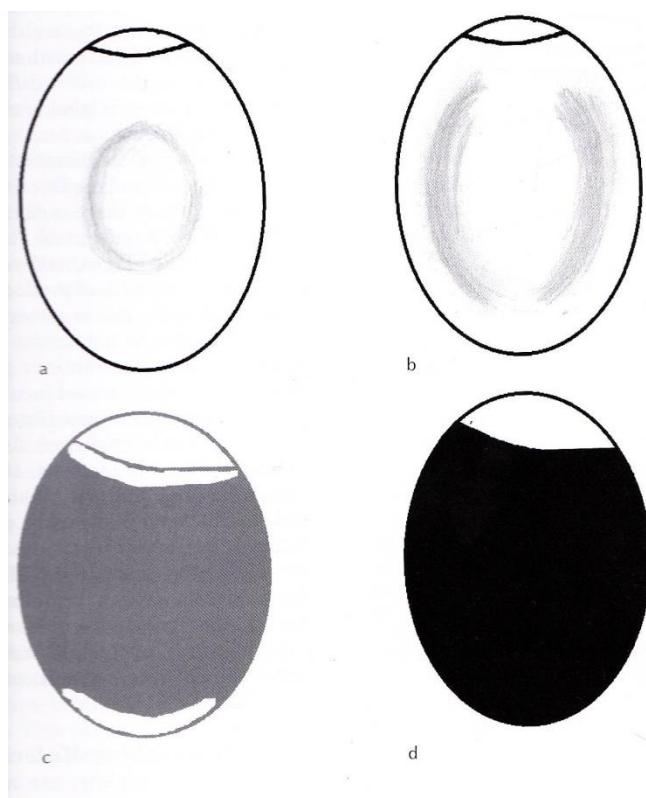
Obrázek 1: Prosvícení vajec hus během inkubace



- a) 3–4 dny: světlo zobrazuje žloutek jako síť rozvíjejících se krevních cév. Při pozornějším pohledu je vidět malá tmavá skvrna, dlouhá asi 4 mm, což je embryo.
- b) 7 dní: embryo se jeví jako tmavá skvrna, cévy jsou jasně vidět.

- c) 12–14 dní: vejce je značně tmavé. Embryo lze stěží rozlišit, ale cévy lze vidět dobře. Vzduchová komůrka může být viděna i na opačném konci vejce. Na konci vzduchové komůrky je membrána, která jasně definuje její okraj.
- d) 18–20 dní: celé vejce je zatměno, mezi membránou a vzduchovou komůrkou je ostrý odstup. Embryo absorbuje bílek a vzduchová komůrka značně vzroste. Dochází k rychlým změnám ve velikosti vzduchové komůrky, kterou embryo může do určité míry ovládat pomocí plodové vody. Změna hmotnosti je stabilní. Embryo v takovémto vejci má šanci na vylíhnutí.

Obrázek 2: Odumření embrya v líhni



- a) Neoplozené vejce, u kterého je vidět jen slabý stín žloutku. Toto vejce musí být z líhně odstraněno.
- b) Oplozené vejce, ve kterém embryo odumřelo ve stadiu „krevního kroužku“. Krevní kroužek, který je při prosvícení vajec viditelný, vzniká jako následek odumření zárodku, kdy bylo oplozené vejce inkubováno po dobu 1–2 dnů nebo skladováno v teplotě, která počáteční vývoj zárodečného terčíku umožnila.

- c) Oplozené vejce, ve kterém zárodek odumřel v pozdější fázi vývoje než b). Okraj membrány a vzduchová komůrka nejsou ostře ohraničené a při prosvícení se jeví jako lehce průsvitné místo černé barvy. U těchto vajec dojde k jejich kažení.
- d) Odumřelé embryo ve vejci, u kterého se nepodařilo ztratit dostatek vody do 27. dne. Při prosvícení vajec mohou být ve 24–27. dnu vidět slabé pohyby membrány jako u živých housat, ale mlád'atům se většinou nepodaří prorazit skořápku.

2.2 Produkce masa

Produkce masa představuje u drůbeže jednu z důležitých produkčních vlastností, a to jak v pojetí biologickém, tak i dietetickém. Obliba drůbežího masa je u řady spotřebitelů mimo jiné dána snadnou kulinární úpravou, rezervovaností ke konzumaci „červeného“ masa, krátkou dobou výkrmu a pružností nabídky a poptávky (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Pojmem maso je označováno kosterní svalstvo hospodářských zvířat. Nejde pouze o svalovou tkáň, ale i o tuk a součásti oběhové a nervové soustavy (SKŘIVAN *et al.*, 2000). Drůbeží maso je zdrojem hodnotných a lehce stravitelných bílkovin a tuků. Husí maso obsahuje 49,89 % vody, 15,39 % bílkovin, 32,98 % tuku, 0,20 % sacharidů a 0,85 % minerálních látek (LEDVINKA *et al.*, 2011). SKŘIVAN *et al.* (2000) uvádí, že tučné husí maso obsahuje 52,9 % vody, 16,8 % bílkovin, 29,8 % tuku a 0,5 % minerálních látek a že libové husí maso obsahuje 67,6 % vody, 20,3 % bílkovin, 11,4 % tuku a 0,7 % minerálních látek.

HUANG *et al.* (2012) uvádí, že v roce 2010 dosáhla celková světová produkce husího masa přes 2,5 miliónu tun. Čína v tomto roce vyprodukovala 94,7 %, následoval Egypt (1,7 %), Taiwan (0,7 %), Polsko (0,7 %), Maďarsko (0,7 %), Itálie (0,5 %), Madagaskar (0,5 %) a Francie (0,2 %).

Drůbež musí být při porážce v jatečné zralosti. Jatečná zralost je stav, kdy je dosažena požadovaná živá hmotnost, jsou dobře vyvinuté a dobře osvalené cenné partie, je zralé peří a rovnoměrně v nízké vrstvě je uložen podkožní tuk (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000). TILKI *et al.* (2009) uskutečnili pokus, ve kterém sledovali vliv pohlaví a věku na výkrmnost tureckých hus. Celkem 32 hus rozdělili podle věku do dvou skupin – skupinu 1 (10 týdnů věku) a skupinu 2 (14 týdnů věku).

Experiment byl ukončen na konci 6. týdne. Nejvyšší průměrný denní přírůstek byl pozorován ve skupině 1 (2. týden – 45,6 g), zatímco nejnižší byl ve skupině 2 (5. týden – 8,0 g). Výsledky studie prokázaly, že poměr spotřeby krmiva k průměrnému dennímu přírůstku byl příznivější u mladších hus.

Jatečná výtěžnost (%) je podíl jatečně opracovaného trupu a požitelných vnitřností ze živé hmotnosti před porážkou (SKŘIVAN *et al.*, 2000). LEDVINKA *et al.* (2011) a SKŘIVAN *et al.* (2000) shodně uvádí, že jatečná výtěžnost hus je 65–71 %. Oproti tomu VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí výtěžnost vyšší, a to 75 %.

Podíl cenných partií u hus je 27–30 %. Biologicky je hodnotnější prsní svalstvo (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Ve vybraném chovu analyzovali BENKOVA *et al.* (1998) parametry jatečných trupů 12týdenních hus a houserů. Zjistili průměrnou živou hmotnost 3 850 g, resp. 4 467 g; podíl prsní části z jatečného trupu 29,14 %, resp. 28,87 % a podíl stehenní části 29,32 %, resp. 29,96. Podíl prsní svaloviny z živé hmotnosti tvořil u hus a houserů 16,68 %, resp. 16,90 % a stehenní část činila 16,78 %, resp. 17,54 %. Jatečná výtěžnost ve 12 týdnech byla 69,91 % u hus a 71,25 % u houserů.

Výkrm hus trvá 8–9 týdnů, kdy je dosažena živá hmotnost 4,5 kg a spotřeba krmiva na 1 kg živé hmotnosti je 2,5–2,8 kg (LEDVINKA *et al.*, 2011). ZELENKA *et al.* (2006) konstatuje, že husy je možno porážet ve věku 8–9 týdnů ve hmotnosti 4,0–4,3 kg při konverzi krmiva 2,9–3,0 v době první zralosti peří (brojlerový výkrm), nebo ve věku 14–16 týdnů ve druhé zralosti peří ve hmotnosti 5,0–5,5 kg, kdy je lépe osvalena prsní partie (pečínkový výkrm). VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) uvádí, že brojlerový výkrm trvá 8, maximálně 9 týdnů do hmotnosti 3,5–4 kg, při spotřebě krmiva 3,2 kg na 1 kg živé hmotnosti. V dosahované hmotnosti při pečínkovém výkrmu se ZELENKA *et al.* (2006) a VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2002) shodují.

2.2.1 Technika a technologie výkrmu hus

V první fázi se výkrm uskutečňuje v halách na podestýlce, popřípadě na roštích. Během výkrmu je pro housata vhodnější omezených pohyb. Do 4 týdnů se umisťuje 8–10 housat na 1 m². Ve druhé fázi se kombinuje intenzivní výkrm s výkrmem polointenzivním na pastvě. Za 3–4 týdny po posledním podškubu se housata převádějí k dalšímu dokrmu, kdy se živá hmotnost zvyšuje o 25–30 %. Nevýhodou je

vysoká spotřeba krmiva. Dokrmuje se ovlhčenou směsí sestavenou ze šrotované kukuřice, máčeného ovsa a pšeničných otrub (SKŘIVAN *et al.*, 2000).

Pro produkci hus s tučnými játry jsou nejvhodnější pastevně odchovaná zvířata. Pro dokrmování by se měla používat kukuřice bílé odrůdy s minimálním obsahem xantofylů, aby tukově degenerovaná játra, používaná především pro výrobu lahůdkových paštik, byla co nejsvětlejší. Nucený dokrm obvykle trvá 26–28 dní. Za tuto dobu se zvýší hmotnost hus o 60–100 %. Na konci výkrmu je hmotnost sádelných hus až 10 kg a jejich játra mohou výjimečně dosáhnout i hmotnosti 1 kg, běžná hmotnost je 400–600 g (ZELENKA *et al.*, 2006).

2.3 Produkce peří

U drůbeže v období odchovu a produkce vajec má kvalitní opeření těla význam fyziologický (udržení tepla), ale i význam „výživářský“ (vyšší spotřeba krmiva při špatném opeření). Obecně se uvádí, že péřový pokryv je založen geneticky a je ovlivňován podmínkami prostředí, zejména výživou a faktory mikroklimatu, tj. teplotou, vlhkostí vzduchu, osvětlením atd. (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Husí peří má osu pera vyklenutou téměř do polokružnice. Osten se pomalu a stejnoměrně od kořene praporu k jeho vrcholu ztenčuje. Brk je u dolního pupku tupě zaokrouhlený. Prapor pera je v horní části souvislý a soudržný, v dolní části je prachovitý, po celé délce hladký a k vrcholu rozšířený. Vrchol pera je široce zaoblený. Peří je čistě bílé barvy, bez lesku. Paprsky jsou nasazeny na větvičkách od základu.

Důležité pro získávání peří jako suroviny je jeho zralost. Přirozeným projevem zralosti peří je přepeřování neboli pelichání. Z hus se peří získává škubáním nebo podškubem. Škubáním se získává veškeré peří, a to při jatečném opracování na porážkových linkách ze zabitě drůbeže (LEDVINKA *et al.*, 2011). Po porážce se husy napaří v horké vodě (60–68 °C) po dobu 1–3 minuty. Poté je možné škubání peří ručně nebo strojově. Získané peří se suší ve velkých sušičkách (BUCKLAND *et al.*, 2002). Výtěžnost peří škubáním činí u hus 5–5,5 % z živé hmotnosti (LEDVINKA *et al.*, 2011).

VÁCLAVOVSKÝ *et al.* (2000) a LEDVINKA *et al.* (2011) shodně uvádí, že podškubem se získává měkké krycí peří člunkovité z prsou, břicha, zad a pánevních končetin a peří prachové. Neškubou se letky a rýdovací pera. Při podškubu se ponechává část peří na bocích a hrudi. První podškub se u hus provádí v době zralosti peří, tj. asi v 8–12. týdnu věku a další následuje v 6–8týdenních intervalech. Za rok je možné od jedné husy při 3 podškubech získat 250–350 g peří. BUCKLAND *et al.* (2002) uvádí, že při první podškubu lze získat 80 g peří a při každém dalším škubání 100–120 g.

V EU je podškub peří z živých hus v praxi zakázán, neboť není v souladu se Směrnicí rady 98/58/ES o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely. Nicméně je rozlišováno mezi podškubem peří z živé drůbeže, což je zakázáno a sběrem peří, které je povoleno. Podle stanoviska Evropského úřadu pro bezpečnost potravin k dopadům podškubu peří z živých hus na jejich zdraví a pohodu, může být získávání peří prováděno bez působení bolesti, utrpení nebo poškození zdraví ptáků, pokud to je v době, kdy ptáci pelichají (LEDVINKA *et al.*, 2011).

Peří se využívá především v příkrývkách (peřiny, deky). Surové peří není pro ložní účely nejvhodnější, neboť obsahuje různé nečistoty a má výrazný specifický pach, proto se musí upravit. Nejdříve se peří třídí pomocí proudu vzduchu, čímž se zbavuje hrubších nečistot a roztřídí se hmotnostně i podle velikosti a struktury. Další operací je egalizace, kterou dochází k promíchání určitého druhu peří tak, aby byl materiál stejnorodý a měl stejnou kvalitu, strukturu a složení. Ulpívající nečistoty a přebytečné tukové a voskové látky jsou odstraňovány praním a použitím saponátů, sody a optických bělidel. Vyprané peří se zbavuje přebytečné vody odstředováním a sušením (VÁCLAVOVSKÝ *et al.*, 2000).

Dále se peří využívá v oděvním průmyslu (bundy, spací pytle). A také pro ozdobné a sportovní účely, např. vějíře, šperky, mašlovačky, prachovky, lapače snů či výrobu rybářských mušek. Alkalickou hydrolýzou peří (péřové bílkoviny – keratinu) se vyrábí stabilizátor vzducho-mechanické pěny afrodonu, který se používá do náplní hasicích přístrojů a k výrobě lehčených stavebních materiálů (LEDVINKA *et al.*, 2011).

3. Cíl práce

Cílem diplomové práce bylo analyzovat reprodukční užitkovost ve šlechtitelském chovu hus se zaměřením na následující reprodukční ukazatele:

- snášku na počáteční stav – všech vajec (ks) a násadových vajec (ks, %),
- oplozenost vajec (%),
- líhnivost vajec – z vložených do líhně a z oplozených vajec (%),
- počet vylíhlých housat na počáteční stav hus (ks).

4. Materiál a metodika

Charakteristika podniku

Diplomová práce je zaměřena na analýzu reprodukčních ukazatelů ve šlechtitelském chovu hus Rybářství Nové Hrady s. r. o., hospodářství Byňov. V chovu je chováno okolo 6 tisíc hus, které každý rok vyprodukují kolem 80 tisíc housat.

Pokud jde o plemennou skladbu, jsou zde šlechtěny hybridní kombinace, jejichž podkladem je husa románská, rýnská a italská a částečně i husa dánská a izraelská. Základem šlechtitelského chovu je 5 čistých linií, 65 kmenových chovů, testy a předkmeny. Vylíhlá jednodenní housata z kmenových chovů se sexují a značkují, v 56 dnech se hodnotí a na podzim se selektují. Nejlepší jedinci se zařazují do chovu.

Po Vánocích, kdy se začíná prodlužovat den, se husy začínají krmit kvalitní kompletní krmnou směsí. V polovině února začínají husy snášet vejce, 1. března je připravena první násada asi 6 200 vajec a 1. dubna se vylíhne prvních asi 5 tisíc housat. Do konce června se obdobný cyklus zopakuje ještě 18×.

Umytá, dezinfikovaná a označená vejce se ukládají do vozíků v chladárně, kde jsou uskladněna 1 až 7 dnů při teplotě 7 °C a 70% relativní vlhkosti. Zde se 3× denně naklápějí. Pak se zaplněné vozíky na 28 dnů přemístí do předlíhni a na poslední 3 dny do dolíhni. Během této doby se vejce 2× (po 10 dnech) kontrolují a neoplozená nebo nevyvíjející se vejce se vyřazují. Ihned po vylíhnutí se housata označují a sexují. Poté se buď expedují, nebo se přesouvají do teplých odchoven s topením, elektrickými kvočnami a výběhy.

Chovný materiál zůstává v teplých odchovnách do 17. dne, potom se přesune na studené odchovy u rybníků. Zde jsou husy ještě asi 30 dnů zavřeny a teprve pak se vypouštějí na vodu. Huse zima nevadí, vydrží i -40 °C, nesnáší však průvan a mokro pod sebou. Naopak v odchovu housat závisí hodně na teplotě (první dny vyžadují teplotu 30 °C), ale i čistotě a zacházení. Housata se uchopují výhradně za krk, stejně jako dospělé husy.

Sledované ukazatele

Sledování proběhlo na 4 rybnících – Lomský, Byňovský, Jakulský a Velebil. Na rybníku Lomský je šlechtitelský i rozmnožovací chov hus. Na rybnících Byňovský, Jakulský a Velebil je rozmnožovací chov hus. Lomský rybník (15,5 ha) se rozkládá u silnice směřující na Nové Hradky. Byňovský rybník (69,4 ha) se nachází asi 5 km od Nových Hradů. Jakulský rybník (20 ha) leží nedaleko Byňovského rybníka. Rybník Velebil (18,6 ha) se nalézá za Kachním rybníkem na Janovce.

Sledování proběhlo v letech 2012 a 2013.

Ve šlechtitelském chovu je 65 kmenů, tj. 260 hus. Do sledování bylo vybráno pro následující analýzu 10 kmenů, tj. 40 hus (5 kmenů v roce 2012 a 5 kmenů v roce 2013).

V rozmnožovacím chovu bylo sledováno v roce 2012 celkem 3 418 hus a v roce 2013 celkem 3 567 hus. V níže uvedené tabulce je uveden počet hus na sledovaných rybnících v jednotlivých letech.

Rybník	Počet hus (ks)		
	2012	2013	Celkem
Velebil	548	532	1 080
Byňovský	1 125	1 020	2 145
Jakulský	1 120	1 500	2 620
Lomský	625	515	1 140
Celkem	3 418	3 567	6 985

Snáškový cyklus je ve sledovaném chovu 1snáškový – jarní. Husy a houseři jsou ve šlechtitelském chovu před snáškovým obdobím uskupeny do tzv. kmenů, které tvoří 1 houser a 4 husy.

Byly sledovány následující ukazatele:

- snáška na počáteční stav – všech vajec (ks) a násadových vajec (ks, %),
- oplozenost vajec (%),
- líhňivost vajec – z vložených do líhně a z oplozených vajec (%),
- počet vylíhlých housat na počáteční stav (ks).

$$\text{Snáška na počáteční stav} = \frac{\text{počet snesených vajec}}{\text{počáteční stav}}$$

$$\text{Oplozenost vajec} = \frac{\text{počet oplozených vajec}}{\text{počet vajec vložených do líhně}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Líhňivost z vložených vajec} = \frac{\text{počet mlád'at}}{\text{počet vajec vložených do líhně}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Líhňivost z oplozených vajec} = \frac{\text{počet mlád'at}}{\text{počet oplozených vajec}} \times 100 (\%)$$

Ze šlechtitelského chovu bylo do sledování zahrnuto v roce 2012 celkem 11 násad s 5 676 vejci. V roce 2013 to bylo také 11 násad, ale s 5 611 vejci. Dosažené parametry byly posuzovány jak v rámci sledovaných roků, tak vybraných 10 kmenů.

V rozmnožovacím chovu byla analýza reprodukčních ukazatelů hus provedena na 4 rybnících s počtem násad a počtem vložených vajec do líhně uvedených v tabulce níže. I u jednotlivých rybníků byly porovnány dosažené výsledky v rámci sledovaných let, tj. roku 2012, resp. roku 2013.

Rybník	Počet násad			Počet vajec vložených do líhně (ks)		
	2012	2013	Celkem	2012	2013	Celkem
Velebil	6	5	11	5 946	7 447	13 393
Byňovský	10	12	22	11 195	11 897	23 092
Jakulský	10	12	22	10 931	15 403	26 334
Lomský	12	12	24	7 008	3 212	10 220
Celkem	38	41	79	35 080	37 959	73 039

Statistické vyhodnocení

Ze zjištěných hodnot byly vypočítány základní statistické charakteristiky uvedené v následující tabulce.

Charakteristiky popisující uspořádání dat	\bar{x}	průměr
	Min.	minimum
	Max.	maximum
Charakteristiky popisující míru variability dat	s	směrodatná odchylka – charakterizuje rozptýlenost dat, tj. jak se data vzdalují od střední hodnoty
	s^2	rozptyl – charakterizuje rozložení hodnot vzhledem k průměru; čím je menší, tím jsou hodnoty blíže průměru

Na základě Leveneova testu bylo zjištěno, že rozptyly uvnitř skupin sledovaných ukazatelů nebyly homogenní.

Proto bylo statistické hodnocení provedeno pomocí neparametrického Kruskal-Wallisova testu. V případě, že je $p < 0,05$, je rozdíl mezi porovnávanými skupinami statisticky významný, čímž je prokázán vliv sledovaného faktoru. Na základě vícenásobného porovnání průměrného pořadí lze stanovit, mezi kterými skupinami je statisticky významný rozdíl.

Další neparametrická metoda, která byla použita, byl Chí-kvadrát. Podává informaci o tom, zda sledovaný soubor odpovídá předpokládanému rozdělení. Srovnává pozorované četnosti (naše pozorování) versus očekávané četnosti (vypočítané četnosti). Je-li $p < 0,05$, je mezi skupinami statisticky významný rozdíl. Test, který by konkrétně určil, mezi kterými skupinami rozdíl není, ale lze to posoudit na základě porovnání pozorovaných a očekávaných četností.

Hodnoty testů byly posuzovány na 2 hladinách významnosti:

- $p < 0,05$ – statisticky významný rozdíl
- $p < 0,01$ – statisticky vysoce významný rozdíl

Použité zkratky

PS – počáteční stav

5. Výsledky a diskuze

5.1 Šlechtitelský chov – rybník Lomský

5.1.1 Reprodukční ukazatele v letech 2012 a 2013

V tabulkách 1 až 4 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky sledovaných reprodukčních ukazatelů ve šlechtitelském chovu hus v roce 2012 a 2013. V obou letech bylo vloženo do líhně vždy 11 násad.

Kvalita násadových vajec je charakterizována jejich líhnivostí. Množství oplozených vajec se zjišťuje 1. kontrolním prosvěcováním zpravidla 5–7 dní po vložení do líhni. Mezi oplozená vejce se počítají vejce se zřetelně vyvinutými živými i odumřelými zárodky. Neoplozená násadová vejce vyřazená z líhni jsou pro lidskou spotřebu nepoužitelná (ŠATAVA *et al.*, 1984).

Z tabulky 1 je zřejmý počet násad a počet násadových vajec celkem. Dále jsou zde uvedené dosažené průměrné hodnoty v 1 násadě u ukazatelů počet vajec, počet vyřazených vajec, počet oplozených vajec a počet vylíhlých, resp. nevylíhlých housat. V roce 2012 bylo do líhně vloženo jen o 65 násadových vajec více. Počet násadových vajec na počáteční stav hus byl ve sledovaných letech téměř shodný, 21,8 násadových vajec v roce 2012, resp. 21,6 násadových vajec v roce 2013.

Tabulka 1: Průměrné hodnoty počtu vajec

Rok	Počet násad	Násadových vajec celkem (ks)	Násadových vajec/PS (ks)	Počet vajec/1 násada (ks)
2012	11	5 676	21,8	516,00
2013	11	5 611	21,6	510,09
Celkem	22	11 287	21,7	513,05

pokračování tabulky 1

Rok	Vyřazeno vajec/1 násada (ks)	Oplozených vajec/1 násada (ks)	Vylíhlých mlád'at/1 násada (ks)	Nevylíhlých mlád'at/1 násada (ks)
2012	246,45	269,55	211,73	57,82
2013	263,73	246,36	192,64	53,73
Celkem	255,09	257,95	202,18	55,77

Z tabulky 2 vyplývá, že v roce 2012 byla dosažena o 4,61 % vyšší oplozenost vajec než v roce 2013. V roce 2012 byl u tohoto ukazatele nižší rozptyl i směrodatná odchylka, z čehož je zřejmé, že hodnoty byly vyrovnanější. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou (20,21 %) byl v roce 2012 menší než v roce 2013 (28,1 %).

Tabulka 2: Oplozenost vajec (%)

Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
2012	260	51,96	40,24	60,45	6,46	41,77
2013	260	47,35	30,38	58,48	7,98	63,75
Celkem	520	49,65	30,38	60,45	7,47	55,81

Z tabulky 3 je patrné, že v roce 2012 byla dosažena o 3,83 % vyšší líhivost z vložených vajec než v roce 2013. Míra variability dat byla velmi vyrovnaná.

Tabulka 3: Líhivost z vložených vajec (%)

Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
2012	260	40,92	28,45	50,10	6,55	42,97
2013	260	37,09	26,54	49,59	6,58	43,26
Celkem	520	39,01	26,54	50,10	6,70	44,90

Hodnoty líhivosti z oplozených vajec byly v letech 2012 a 2013 takřka shodné (tabulka 4). Diference byla pouze -0,07 %. V roce 2012 byl rozptyl i směrodatná odchylka tohoto parametru nižší, hodnoty tedy byly vyrovnanější. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou 14,49 % v roce 2012 se v roce 2013 zvýšil na 21,46 %.

Umělé líhnutí husích vajec má nejnižší líhivost ze všech druhů drůbeže. Průměrná líhivost je mezi 55 a 75 % pro všechna vejce, resp. 65 až 85 % pro oplozená vejce. Výživa hus a líhivost jsou v úzkém spojení. Nadměrné množství vápníku může způsobovat produkci vajec se silnou skořápkou, kterou je pro housata obtížné prorazit, zatímco nedostatek proteinů a některých vitaminů a minerálních látek může mít za následek, že embrya jsou pro vyklubání příliš slabá (ASHTON, 2010).

Tabulka 4: Líhňivost z oplozených vajec (%)

Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
2012	260	78,59	70,47	84,96	6,00	35,79
2013	260	78,66	65,88	87,34	7,50	56,27
Celkem	520	78,63	65,88	87,34	6,63	43,92

5.1.2 Reprodukční ukazatele u jednotlivých kmenů

Snáškový cyklus je ve šlechtitelském chovu 1snáškový, jarní. Husy a houseři jsou před snáškovým obdobím uskupeny do tzv. kmenů, které tvoří 1 houser a 4 husy. Každá husa i houser mají své číslo. O skladbě kmenů se vede pečlivá evidence.

Do sledování bylo vybráno 10 kmenů s celkovým počtem 1 154 snesených vajec, z nichž bylo do líhně vloženo 565 kusů. Husy a houseři jsou ve šlechtitelském chovu před snáškovým obdobím uskupeny do tzv. kmenů, které tvoří 1 houser a 4 husy. U kmene č. 2 uhynula jedna husa.

V tabulce 5 je uveden přehled průměrného počtu snesených vajec a průměrný počet vajec vložených do líhně u jednotlivých kmenů.

Tabulka 5: Počty vajec u vybraných kmenů

Kmen číslo	Počet snesených vajec (ks)		Počet vložených vajec do líhně (ks)		Počet oplozených vajec (ks)	
	N	$\bar{x}/1$ husa	N	$\bar{x}/1$ husa	N	$\bar{x}/1$ husa
1	110	27,5	45	11,3	38	9,5
2	47	15,7	17	5,7	11	3,7
3	90	22,5	46	11,5	26	6,5
4	114	28,5	61	15,3	46	11,5
5	115	28,8	58	14,5	31	7,8
40	140	35,0	81	20,3	33	8,3
41	96	24,0	42	10,5	5	1,3
42	115	28,8	50	12,5	32	8,0
43	191	47,8	107	26,8	65	16,3
44	136	34,0	58	14,5	35	8,8
Celkem	1 154	29,6	565	14,5	322	8,3

Z tabulky 6 zřejmý počet vylíhlých housat na 1 husu počátečního stavu. Ve všech kmenech byly 4 husy, s výjimkou kmene č. 2, ve kterém jedna husa uhynula. Nejvyšší počet housat, a to 11,3, byl dosažen u kmene č. 43.

Tabulka 6: Počet housat na počáteční stav hus u vybraných kmenů

Kmen	1	2	3	4	5	40	41	42	43	44
Housat	8,0	2,3	5,8	8,5	4,8	6,3	1	4,8	11,3	6,5

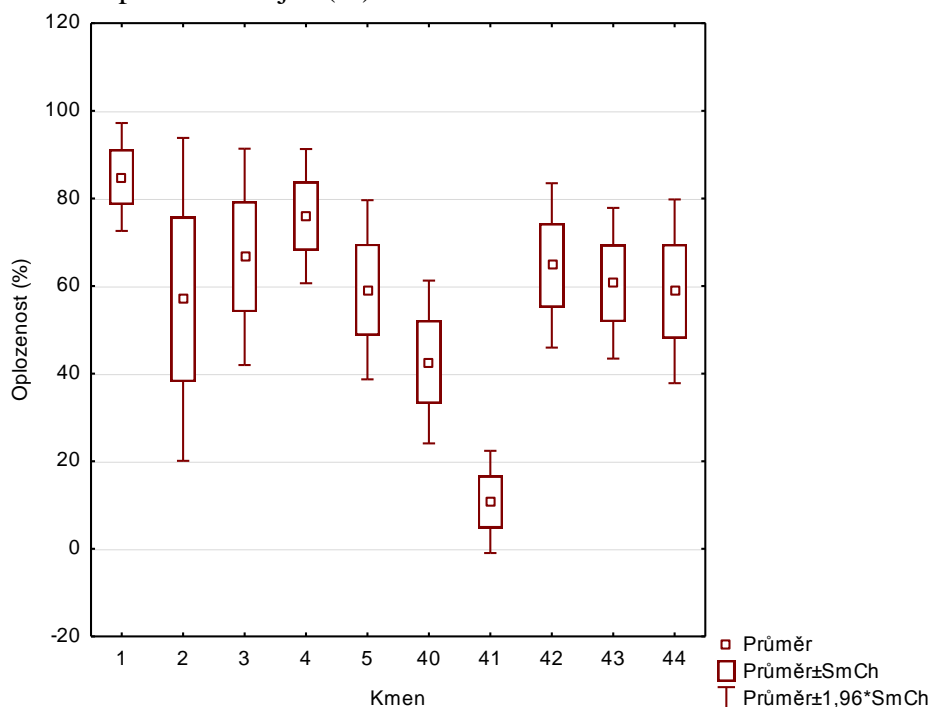
V tabulce 7 (graf 1) jsou uvedeny základní statistické charakteristiky oplozenosti vajec. Průměrná hodnota byla zjištěna 58,39 %. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo u kmene č. 1 (84,90 %), následoval kmen č. 4 s oplozeností vajec 75,96 %. Nejnižší hodnota byla potvrzena u kmene č. 41, a to 10,71 %. Od kmene č. 1 a č. 4 se statisticky vysoce významně lišila.

S ohledem na líhivost a oplozenost je významné roční období. Jak vysoké, tak i nízké teploty působí na obě vlastnosti nepříznivě. Nejlepší výsledky bývají v jarním období a na začátku léta (LEDVINKA *et al.*, 2011). GUMULKA *et al.* (2013) provedli sledování, ve kterém zjišťovali vliv sezóny a věku na sexuální aktivitu houserů. Výzkum provedli na 15 houserech ve věku 8 měsíců a na 8měsíčních a 1letých husách v připravném poměru 1 houser : 4 husy. Plodnost se nejvíce zvýšila v březnu, a to o 37,1 % u 8měsíčních hus a o 28,6 % u 1letých hus. Od dubna do května byl zaznamenán pokles plodnosti. Autoři se domnívají, že snížení plodnosti může být spojeno i s poklesem účinnosti několika po sobě následujících páření.

Tabulka 7: Oplozenost vajec (%)

Kmen číslo	Počet násad	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
1	16	84,90	33,33	100,00	25,13	631,66
2	6	56,94	0,00	100,00	46,07	2 122,69
3	14	66,67	0,00	100,00	47,14	2 222,22
4	19	75,96	0,00	100,00	74,08	1 161,21
5	20	59,17	0,00	100,00	46,67	2 177,63
40	25	42,67	0,00	100,00	47,40	2 247,22
41	14	10,71	0,00	66,67	22,27	496,03
42	17	64,71	0,00	100,00	39,48	1 558,42
43	29	60,63	0,00	100,00	47,29	2 236,59
44	18	58,80	0,00	100,00	45,42	2 062,68
Celkem	178	58,39	0,00	100,00	44,54	1 984,08
Kruskal-Wallisův test – 27,741 ⁺⁺ (p = 0,0011)						
41:1,4 ⁺⁺						

Graf 1: Oplozenost vajec (%)



Z tabulky 8 (grafu 2) je zřejmá průměrná líhivost z vložených vajec za všechny kmeny, a to 42,26 %. Nejlepší výsledky byly zjištěny u kmene č. 1 (72,92 %), následovaly kmeny č. 3 (60,12 %) a č. 4 (58,07 %). Nejnižší hodnota byla nalezena u kmene č. 41 (8,33 %), která se statisticky vysoce významně se lišila od kmene č. 1 a statisticky významně od kmene č. 3 a kmene č. 4.

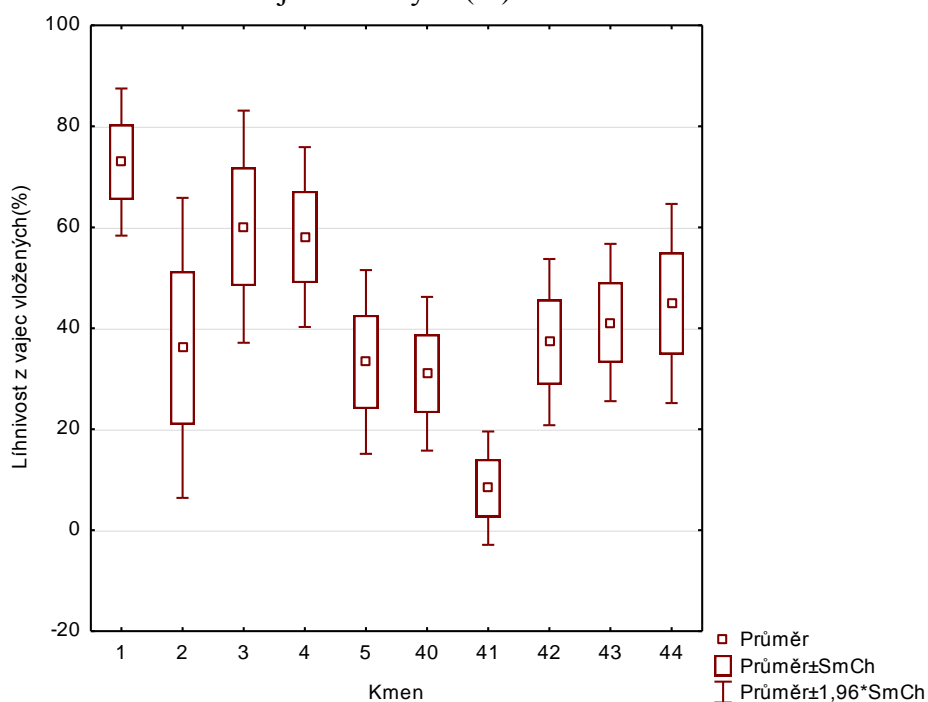
BEDNARCZYK *et al.* (1999) provedli studii, ve které porovnávali kvalitu vajec italských hus mateřské linie selektované na produkci vajec (WD1) a otcovské linie selektované na přírůstek hmotnosti (WD3). Zaznamenali významný rozdíl v líhivosti WD1 (80,9 %), oproti WD3 (75,8 %). Nejvyšší líhivost zaznamenali u vajec hus linie K, u které ztráta hmotnosti z původní hmotnosti vajec až do 25. dne inkubace dosáhla 10,9 %. Vyšší ztráta hmotnosti vajec u kmenů WD1 (11,8 %) a WD3 (13,2 %) měla vliv na snížení plodnosti, 67,3, resp. 65,5 %. Lepší výsledky líhnutí byly ovlivněné nižší mortalitou do 6. dne inkubace a zejména mezi 7. a 25. dnem inkubace. Rozdíly nalezené u ztrát hmotnosti vajec a embryonální mortality naznačují potřebu nastavení inkubační techniky pro konkrétní genotyp hus. Experimentální zjištění naznačují, že kromě účinku kvality skořápky na ztráty hmotnosti vajec během inkubace existují i další faktory, které mohou způsobit rozdíly v líhivosti sledovaných linií hus.

Tabulka 8: Líhivost z vajec vložených (%)

Kmen číslo	Počet násad	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
1	16	72,92	0,00	100,00	29,74	884,26
2	6	36,11	0,00	100,00	37,14	1 379,63
3	14	60,12	0,00	100,00	43,87	1 924,98
4	19	58,07	0,00	100,00	39,63	1 570,76
5	20	33,33	0,00	100,00	41,53	1 725,15
40	25	31,00	0,00	100,00	38,83	1 507,64
41	14	8,33	0,00	100,00	21,43	459,4
42	17	37,25	0,00	66,67	34,63	1 198,94
43	29	41,15	0,00	100,00	42,82	1 833,35
44	18	44,91	0,00	100,00	42,70	1 823,03
Celkem	178	42,26	0,00	100,00	40,88	1 671,45

Kruskal-Wallisův test – 27,673⁺⁺ (p = 0,0011)
 41:1⁺⁺; 41:3,4⁺

Graf 2: Líhivost z vajec vložených (%)



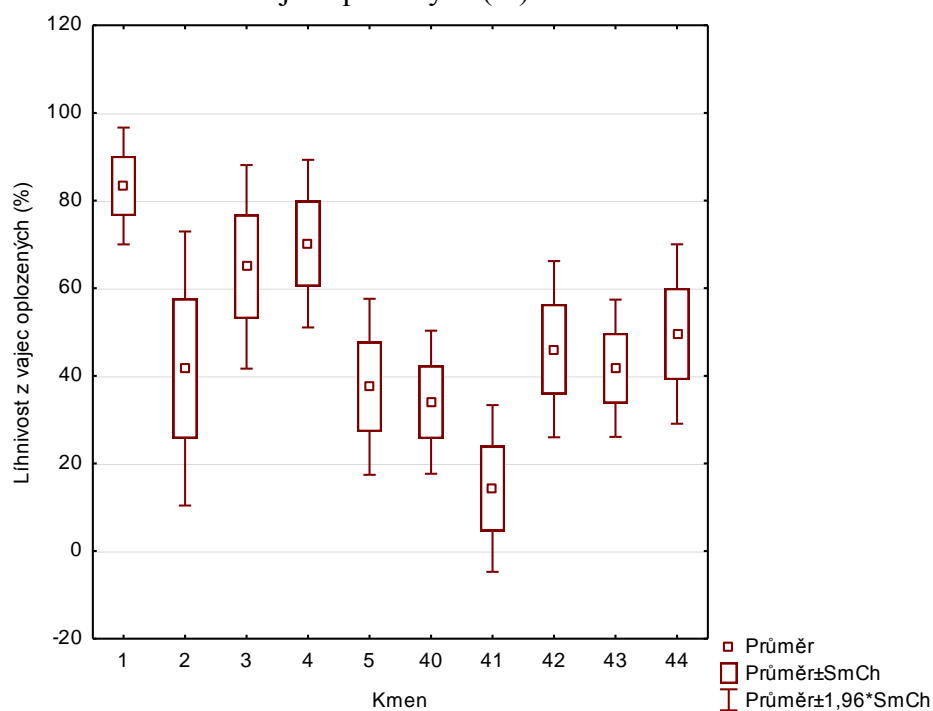
Z tabulky 9 (graf 3) vyplývá, že průměrná hodnota líhivosti z vajec oplozených byla 44,73 %. Nejlepší výsledky byly u kmenů č. 1 (83,33 %), následoval kmen č. 4 (70,18 %). Nejnižší hodnota byla zjištěna u kmene č. 41 (14,29 %). Tato hodnota byla statisticky vysoce významně nižší než hodnota dosažená u kmene č. 1 a statisticky významně nižší než u kmene č. 4.

Tabulka 9: Líhňivost z vajec oplozených (%)

Kmen číslo	Počet násad	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
1	16	83,33	0,00	100,00	27,22	740,74
2	6	41,67	0,00	100,00	39,09	1 527,78
3	14	64,88	0,00	100,00	44,36	1 967,72
4	19	70,18	0,00	100,00	42,52	1 807,99
5	20	37,50	0,00	100,00	45,84	2 101,61
40	26	33,97	0,00	100,00	42,49	1 805,13
41	14	14,29	0,00	100,00	36,31	1 318,68
42	17	46,08	0,00	100,00	42,30	1 789,22
43	29	41,72	0,00	100,00	43,05	1 853,47
44	18	49,54	0,00	100,00	44,32	1 964,64
Celkem	179	44,73	0,00	100,00	44,41	1 971,99

Kruskal-Wallisův test – 29,117⁺⁺ (p = 0,0006)
 41:1⁺⁺; 41:4⁺

Graf 3: Líhňivost z vajec oplozených (%)



V tabulkách 10a až 10c jsou uvedeny pozorované a očekávané četnosti počtu snesených vajec oproti počtu vajec vložených do líhně u sledovaných kmenů. Mezi porovnávanými skupinami nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl.

Tabulka 10a: Tabulka pozorovaných četností

Kmen číslo	Počet vajec		Četnost (%)	
	snesených	vložených	snesených	vložených
1	110	45	70,97	29,03
2	47	17	73,44	26,56
3	90	46	66,18	33,82
4	114	61	65,14	34,86
5	115	58	66,47	33,53
40	140	81	63,35	36,65
41	96	42	69,57	30,43
42	115	50	69,70	30,30
43	191	107	64,09	35,91
44	136	58	70,10	29,90%

Tabulka 10b: Tabulka očekávaných četností

Kmen číslo	Snesených vajec	Vložených vajec	Řádkové součty
1	104,1	50,9	155,0
2	43,0	21,0	64,0
3	91,3	44,7	136,0
4	117,5	57,5	175,0
5	116,1	56,9	173,0
40	148,4	72,6	221,0
41	92,6	45,4	138,0
42	110,8	54,2	165,0
43	200,1	97,9	298,0
44	130,2	63,8	194,0
Celkem	1 154,0	565,0	1 719,0

Pearsonův Chí-kvadrát: 6,910, p=0,646

Tabulka 10c: Pozorované mínus očekávané četnosti

Kmen číslo	Snesených vajec	Vložených vajec	Řádkové součty
1	5,95	-5,95	0,00
2	4,04	-4,04	0,00
3	-1,30	1,30	0,00
4	-3,48	3,48	0,00
5	-1,14	1,14	0,00
40	-8,36	8,36	0,00
41	3,36	-3,36	0,00
42	4,23	-4,23	0,00
43	-9,05	9,05	0,00
44	5,76	-5,76	0,00
Celkem	0,00	0,00	0,00

5.2 Rozmnožovací chov

5.2.1 Reprodukční ukazatele na jednotlivých rybnících

Sledování bylo provedeno za roky 2012 a 2013. Byly sledovány husy chované na 4 rybnících – Velebil, Byňovský, Jakulský a Lomský. Největší rozlohu z nich má rybník Byňovský (69,4 ha). V roce 2012 bylo na těchto rybnících sledováno celkem 3 418 hus a v roce 2013 celkem 3 567 hus.

V roce 2012 byl na počáteční stav hus dosažen počet snesených vajec 26,38 ks, počet vložených vajec do líhně 10,44 ks a počet housat 5,28 ks. Nejvyšší počet snesených vajec (28,28 ks), resp. vložených vajec do líhně (11,21 ks) byl stanoven u hus chovaných na rybníku Lomský, nejvyšší počet housat na počáteční stav byl na rybníku Jakulský, a to 6,5 ks (tabulka 11).

Tabulka 11: Počet vajec a housat v roce 2012

Rybník	Počáteční stav hus (ks)	Počet snesených vajec (ks)	Počet snesených vajec/PS (ks)	Počet vložených vajec (ks)	Počet vložených vajec/PS (ks)
Velebil	548	15 032	27,43	5 946	10,85
Byňovský	1125	28 314	25,17	11 195	9,95
Jakulský	1120	27 605	24,65	10 931	9,76
Lomský	625	17 678	28,28	7 008	11,21
Celkem	3 418	88 629	26,38	35 080	10,44

pokračování tabulky 11

Rybník	Počáteční stav hus (ks)	Vylíhnuto housat (ks)	Housat/počáteční stav (ks)
Velebil	548	1 954	3,60
Byňovský	1125	5 814	5,20
Jakulský	1120	7 256	6,50
Lomský	625	3 617	5,80
Celkem	3 418	18 641	5,28

V roce 2013 byl na počáteční stav hus stanoven průměrný počet snesených vajec 25,39 ks, vložených vajec do líhně 10,54 ks a počet housat 4,95 ks. V roce 2013 byl dosažen nižší počet snesených vajec (o -0,99) a nižší počet housat (o -0,33). Nejvyšší počet snesených vajec (33,81 ks), resp. vložených vajec do líhně (14,00 ks) a nejvyšší počet housat (8,40 ks) byl vykázán na rybníku Velebil (tabulka 12).

Tabulka 12: Počet vajec a housat v roce 2013

Rybník	Počáteční stav hus (ks)	Počet snesených vajec (ks)	Počet snesených vajec/PS (ks)	Počet vložených vajec (ks)	Počet vložených vajec/PS (ks)
Velebil	532	17 986	33,81	7 447	14,00
Byňovský	1020	28 576	28,02	11 897	11,66
Jakulský	1500	37 198	24,80	15 403	10,27
Lomský	515	7 700	14,95	3 212	6,24
Celkem	3 567	91 460	25,39	37 959	10,54

pokračování tabulky 12

Rybník	Počáteční stav hus (ks)	Vylíhnuto housat (ks)	Housat/počáteční stav (ks)
Velebil	532	4 495	8,40
Byňovský	1020	4 450	4,40
Jakulský	1500	7 641	5,10
Lomský	515	1 004	1,90
Celkem	3 567	17 590	4,95

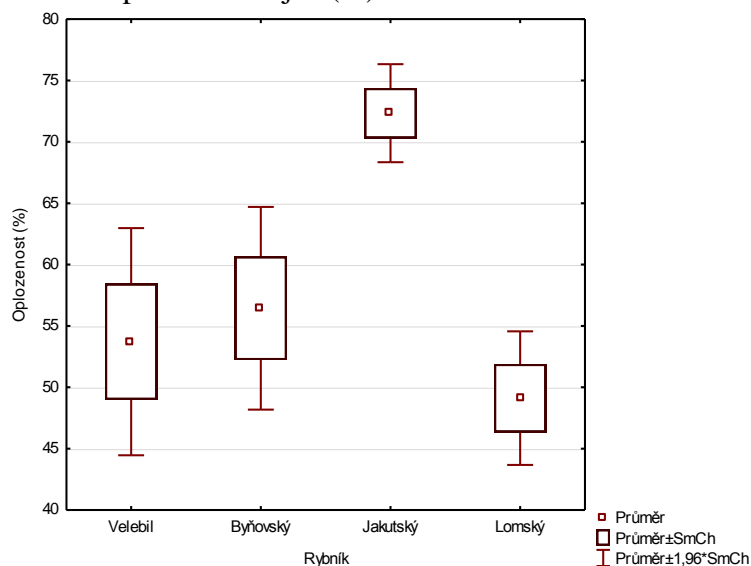
V tabulce 13 (graf 4) jsou uvedeny základní statistické charakteristiky oplozenosti vajec u hus, které byly chovány na jednotlivých rybnících. Průměrná hodnota oplozenosti vajec byla 58,26 %. Výrazně nejvyšší oplozenost vajec byla dosažena u hus na Jakulském rybníku (72,34 %). Na tomto rybníku byla i nejnižší variabilita dat. Nejnižší oplozenost vajec byla zjištěna u hus na rybníku Lomský (49,12 %). Diference mezi těmito rybníky byla 23,24 %. Na rybnících Byňovský byla dosažena oplozenost 56,44 % a na rybníku Velebil 53,82 %.

KŘÍŽ (1995) uvádí, že nejlepší výsledky jsou dosahovány v 1. týdnu po pojmutí, kdy se oplozenost vajec pohybuje na úrovni 80 %. Této hodnotě se pouze přibližoval rybník Jakulský.

Tabulka 13: Oplozenost vajec (%)

Rybník	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	1 080	53,72	30,25	86,47	15,66	245,15
Byňovský	2 145	56,44	21,09	86,55	19,76	390,51
Jakulský	2 620	72,34	55,62	89,06	9,57	91,62
Lomský	1 140	49,12	26,55	70,42	13,60	184,89
Celkem	6 985	58,26	21,09	89,06	17,35	301,18

Graf 4: Oplozenost vajec (%)



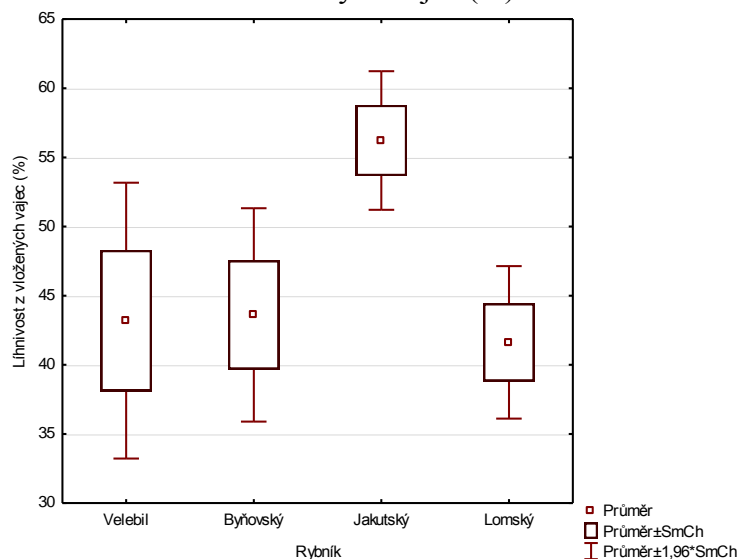
Tabulka 14 (graf 5) uvádí parametry líhnivosti z vložených vajec. Průměrná hodnota byla dosažena 46,46 %. Nejvyšší procento líhnivosti z vložených vajec bylo u hus na rybníku Jakulském 56,22 %. Na ostatních rybnících byla líhnivost z vložených vajec obdobná (od 41,63 do 43,20 %).

HOLDERREAD (1981) uvádí optimální hodnotu líhnivosti z vložených vajec 55–75 %, tzn., že spodní hranice této hodnoty dosáhly pouze husy chované na rybníku Jakulský.

Tabulka 14: Líhnivost z vložených vajec (%)

Rybník	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	1 080	43,20	20,47	82,29	16,88	284,90
Byňovský	2 145	43,61	11,05	72,94	18,46	340,94
Jakulský	2 620	56,22	32,48	76,42	12,00	143,97
Lomský	1 140	41,63	20,80	66,89	13,77	189,74
Celkem	6 985	46,46	11,05	82,29	16,15	260,90

Graf 5: Líhivost z vložených vajec (%)



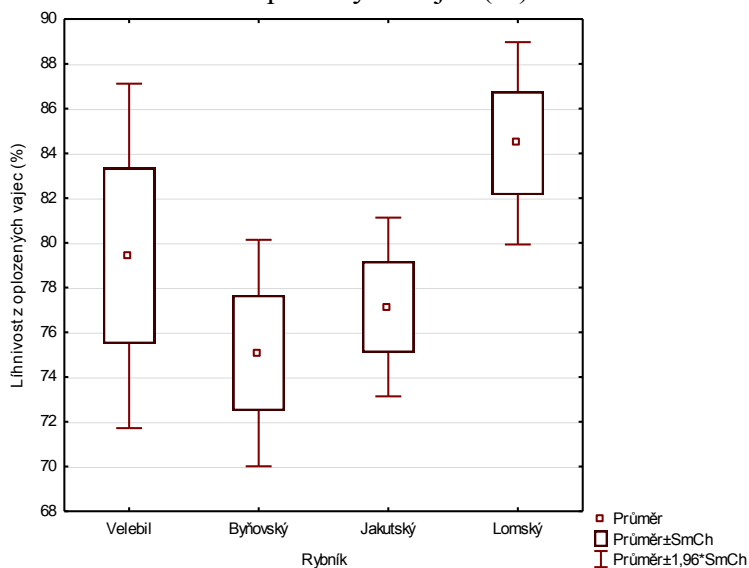
Z tabulky 15 (grafu 6) je zřejmé, že nejvyšší líhivost z oplozených vajec byla dosažena u hus chovaných na rybníku Lomský (84,45 %). Následovaly rybníky Velebil (79,42 %), Jakutský (77,13 %) a Byňovský (75,07 %).

HOLDERREAD (1981) pro líhivost z oplozených vajec uvádí hodnoty v rozmezí 65–85 %. Na všech rybnících byly tedy u hus dosaženy v tomto ukazateli velmi dobré hodnoty.

Tabulka 15: Líhivost z oplozených vajec (%)

Rybník	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	1 080	79,42	46,53	95,17	13,03	169,68
Byňovský	2 145	75,07	42,73	89,64	12,11	146,64
Jakutský	2 620	77,13	51,23	91,70	9,56	91,35
Lomský	1 140	84,45	50,24	97,52	11,30	127,74
Celkem	6 985	79,10	42,73	97,52	11,75	137,96

Graf 6: Líhivost z oplozených vajec (%)



V tabulkách 16a až 16 c a jsou uvedeny pozorované a očekávané četnosti počtu oplozených vajec oproti počtu vajec s odumřelými zárodky u hus na sledovaných rybnících. Statisticky vysoce významně nejnižší počet odumřelých zárodků měla vejce hus na rybníku Jakutský.

Tabulka 16a: Tabulka pozorovaných četností

Rybník	Počet vajec (ks)		Četnost (%)	
	oplozených	odumřelých	oplozených	odumřelých
Velebil	7 771	5 622	58,02	41,98
Byňovský	13 320	9 772	57,68	42,32
Jakutský	19 088	7 246	72,48	27,52
Lomský	5 359	4 861	52,44	47,56
Celkem	45 538	27 501		

Tabulka 16b: Tabulka očekávaných četností

Rybník	Počet vajec		Řádkové součty
	oplozených	odumřelých	
Velebil	8 350,20	5 042,80	13 393,00
Byňovský	14 397,29	8 694,71	23 092,00
Jakutský	16 418,59	9 915,41	26 334,00
Lomský	6 371,92	3 848,08	10 220,00
Celkem	45 538,00	27 501,00	73 039,00
Pearsonův Chí-kvadrát: 1901,09 ⁺⁺ (p=0,00000)			

Tabulka 16c: Pozorované minus očekávané četnosti

Rybník	Počet vajec		Řádkové součty
	oplozených	odumřelých	
Velebil	-579,20	579,20	0,000000
Byňovský	-1 077,29	1 077,29	0,000000
Jakulský	2 669,41	-2 669,41	0,000000
Lomský	-1 012,92	1 012,92	0,000000
Celkem	0,00	0,00	0,000000

V tabulkách 17a až 17c jsou uvedeny pozorované a očekávané četnosti počtu vylíhlých housat proti počtu nevylíhlých housat. Statisticky nejvyšší počet vylíhlých housat byl potvrzen u hus na rybníku Lomský a Velebil.

Na oplození vajec i líhnivost působí četné vlivy, které lze rozdělit na vlivy chovatelského prostředí a chovatelských opatření a na vlivy působící prostřednictvím fyziologických procesů, které probíhají v organizmu zvířete (KŘÍŽ, 1995).

Tabulka 17a: Tabulka pozorovaných četností

Rybník	Počet housat		Četnost (%)	
	vylíhlých	nevylíhlých	počet mláďat	nevylíhnuto
Velebil	6 449	1 322	82,99	17,01
Byňovský	10 264	3 056	77,06	22,94
Jakulský	14 897	4 191	78,01	21,96
Lomský	4 621	738	86,23	13,77
Celkem	36 231	9 307		

Tabulka 17b: Tabulka očekávaných četností

Rybník	Vylíhlých housat	Nevylíhlých housat	Řádkové součty
Velebil	6 182,77	1 588,23	7 771,00
Byňovský	10 597,67	2 722,32	13 320,00
Jakulský	15 186,82	3 901,18	19 088,00
Lomský	4 263,73	1 095,27	5 359,00
Celkem	36 231,00	9 307,00	45 538,00
Pearsonův Chí-kvadrát: 281,029 ⁺⁺ (p = 0,004574)			

Tabulka 17c: Pozorované minus očekávané četnosti

Rybník	Vylíhlých housat	Nevylíhlých housat	Řádkové součty
Velebil	266,227	-266,23	0,000000
Byňovský	-333,675	333,67	0,000000
Jakulský	-289,818	289,82	0,000000
Lomský	357,266	-357,27	0,000000
Celkem	0,000	0,000	0,000000

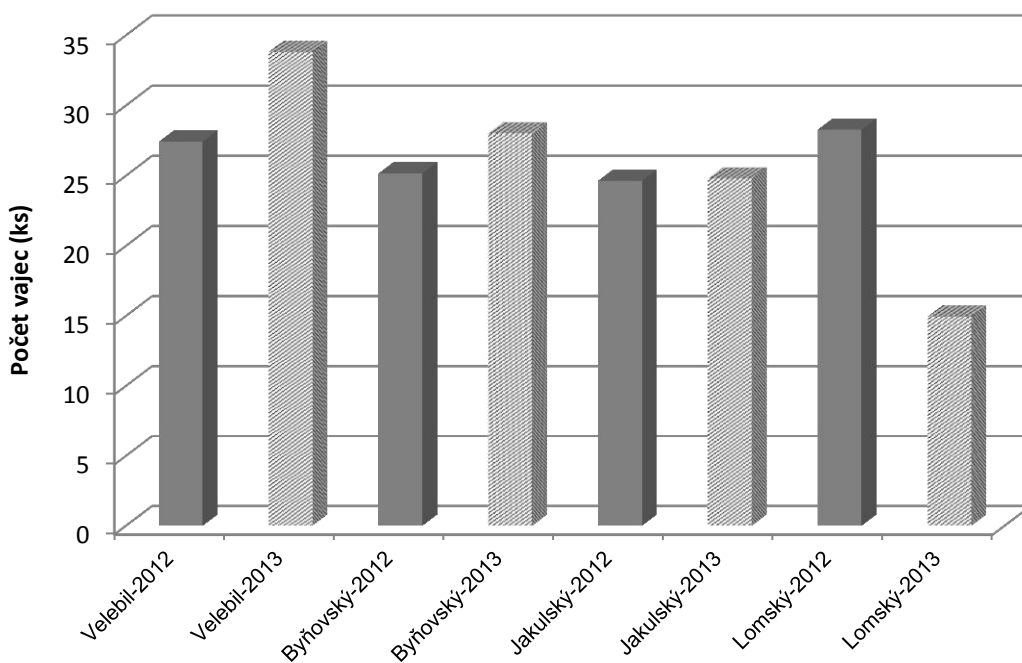
5.2.2 Reprodukční ukazatele v letech 2012 a 2013

V tabulce 18 (graf 7) je uvedena průměrná snáška na počáteční stav hus v letech 2012 a 2013. Na rybníku Velebil se snáška zvýšila o 6,38 ks vajec, na rybníku Byňovském o 2,85 ks a Jakulském o 0,15 ks. Na rybníku Lomský se snáška snížila o 13,33 ks. Nejvyšší snáška na počáteční stav hus byla dosažena v roce 2013 na rybníku Velebil (33,81 ks), nejnižší byla zjištěna v témže roce na rybníku Lomský (14,95 ks).

Tabulka 18: Průměrná snáška na počáteční stav hus

Rybník	Rok	Snáška na počáteční stav (ks)
Velebil	2012	27,43
	2013	33,81
Byňovský	2012	25,17
	2013	28,02
Jakulský	2012	24,65
	2013	24,80
Lomský	2012	28,28
	2013	14,95

Graf 7: Průměrná snáška na počáteční stav hus



V tabulce 19 jsou uvedené základní statistické charakteristiky oplozenosti vajec u hus na jednotlivých rybnících ve sledovaných letech. V roce 2013 klesla oplozenost vajec oproti roku 2012 téměř na všech rybnících. Na rybníku Byňovský o 20,44 %, Jakulský o 15,78 % a na rybníku Lomský o 17,23 %. Pouze na rybníku Velebil vzrostla oplozenost vajec, a to o 21,9 %. Nejvyšší oplozenost vajec byla v roce 2012 u hus na rybníku Jakulský (80,94 %), nejnižší v roce 2013 u hus na rybníku Lomský (40,51 %).

Oplození je větší měrou odvislé od kvality pohlavních buněk, méně závisí na dědičnosti. U líhnivosti je tomu naopak, a to jak ze strany otce, tak i ze strany matky (Kříž, 1995).

BEDNARCZYK *et al.* (1997) zjistili, že u hus šlechtěných na reprodukci byla dosažena vyšší oplozenost vajec (71,7 %) než u hus šlechtěných na masnou užitkovost (69,0 %). Uvedeným hodnotám nejvíce odpovídá oplozenost vajec zjištěná u hus chovaných na rybníku Jakulský.

Tabulka 19: Oplozenost vajec – jednotlivé rybníky a sledované roky (%)

Rybník	Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	2012	548	43,76	30,25	55,88	8,84	78,18
	2013	532	65,66	49,87	86,47	13,72	188,27
Byňovský	2012	1 125	67,59	44,35	86,55	14,33	205,34
	2013	1 020	47,15	21,09	81,37	19,24	370,31
Jakulský	2012	1 120	80,94	73,39	89,06	4,87	23,76
	2013	1 500	65,16	55,62	72,74	5,66	32,00
Lomský	2012	625	57,74	30,57	70,42	10,37	107,64
	2013	515	40,51	26,55	65,71	10,82	117,02
Celkem		6 985	58,26	17,35	21,09	89,06	301,18

Z tabulky 20 je zřejmé, že i líhnivost z vložených vajec v roce 2013 u většiny rybníků poklesla. U hus na rybníku Byňovský o 14,79 %, Jakulský o 15,59 % a na rybníku Lomský o 21,66 %. Na rybníku Velebil se u hus líhnivost z vložených vajec zvýšila o 22,61 %. Nejvyšší líhnivost byla u hus na rybníku Jakulský v roce 2012 (64,73 %), nejnižší na rybníku Byňovský v roce 2013 (30,80 %).

Tabulka 20: Líhňivost z vložených vajec – jednotlivé rybníky a sledované roky (%)

Rybník	Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	2012	548	32,92	20,47	42,16	8,50	72,32
	2013	532	55,53	37,84	82,29	16,54	273,50
Byňovský	2012	1 125	51,68	26,90	70,36	14,05	197,42
	2013	1 020	36,89	11,05	72,94	19,52	380,88
Jakulský	2012	1 120	64,73	56,82	76,42	6,57	43,14
	2013	1 500	49,14	32,48	64,14	10,91	119,04
Lomský	2012	625	52,46	27,57	66,89	10,36	107,29
	2013	515	30,80	20,80	44,28	5,79	33,51
Celkem		6 985	46,46	16,15	11,05	82,29	260,90

Tabulka 21 uvádí základní statistické údaje líhňivosti z oplozených vajec. Oproti roku 2012 klesla líhňivost vajec u hus na rybníku Byňovský o 0,89 %, Jakulský o 4,93 % a Lomský o 12,69 %. Na rybníku Velebil se líhňivost vajec zvýšila o 7,71 %. Nejvyšší údaj byl v roce 2012 u hus na rybníku Lomský (90,79 %), nejnižší v roce 2013 u hus na rybníku Byňovský (74,67 %).

BEDNARCZYK *et al.* (1997) uvádí zjištěné hodnoty u líhňivosti z oplozených vajec, a to 77,5 % u hus šlechtěných na reprodukci a 72,3 % u šlechtěných na masnou užitkovost. Těmto hodnotám odpovídají všechny rybníky.

Tabulka 21: Líhňivost z oplozených vajec – jednotlivé rybníky a sledované roky (%)

Rybník	Rok	Počet hus	\bar{x}	Min.	Max.	s	s^2
Velebil	2012	548	75,91	46,53	90,63	15,54	241,46
	2013	532	83,62	73,08	95,17	9,05	81,83
Byňovský	2012	1 125	75,56	53,80	83,70	8,43	71,12
	2013	1 020	74,67	42,73	89,64	14,88	221,35
Jakulský	2012	1 120	79,82	73,41	85,81	3,83	14,67
	2013	1 500	74,89	51,23	91,70	12,26	150,36
Lomský	2012	625	90,79	79,92	97,52	5,99	35,89
	2013	515	78,10	50,24	93,10	11,97	143,36
Celkem		6 985	79,10	11,75	42,73	97,52	137,96

6. Závěr a doporučení pro praxi

V diplomové práci byla analyzována reprodukční užítkovost ve šlechtitelském a rozmnožovacím chovu hus se zaměřením na reprodukční ukazatele.

Šlechtitelský chov

Ve šlechtitelském chovu bylo v roce 2012 sledováno 11 násad s 5 676 vejci a v roce 2013 bylo sledováno 11 násad s 5 611 vejci.

- Počet násadových vajec na počáteční stav hus byl ve sledovaných letech téměř shodný, 21,8 násadových vajec v roce 2012, resp. 21,6 násadových vajec v roce 2013.
- Průměrné dosažené hodnoty za oba roky byly u oplozenosti vajec 49,65 %, líhnivosti z vložených vajec 39,01 % a líhnivosti z oplozených vajec 78,63 %.
- V roce 2013, ve srovnání s rokem 2012, došlo ke snížení oplozenosti vajec (o 4,61%) a líhnivosti z vložených vajec (o 3,83 %). Hodnoty líhnivosti z oplozených vajec byly pro oba roky téměř shodné (s diferencí pouze 0,07 % ve prospěch roku 2013).

Do dalšího sledování bylo zařazeno 10 kmenů hus (5 kmenů v roce 2012 a 5 kmenů v roce 2013).

- Nejvyšší počet vylíhlých housat na počáteční stav hus, a to 11,3, byl dosažen u kmene č. 43.
- Průměrná oplozenost vajec byla 58,39 %. Nejvyšší byla u kmene č. 1 (84,90 %) a nejnižší u kmene č. 41 (10,71 %).
- Průměrná líhnivost z vložených vajec byla 42,26 %. Nejlepší výsledek byl zjištěn u kmene č. 1 (72,92 %), nejnižší u kmene č. 41 (8,33 %).
- Průměrná líhnivost z oplozených vajec byla 44,73 %. Nejvyšší hodnota byla u kmene č. 1 (83,33 %), nejnižší u kmene č. 41 (14,29 %).
- Diference mezi nejvyššími a nejnižšími hodnotami byly ve všech případech statisticky vysoce významné.

- Pro zlepšení reprodukčních ukazatelů by bylo vhodné obnovit husy v kmenu č. 41.

Rozmnožovací chov

V rozmnožovacím chovu byly v letech 2012 a 2013 sledovány reprodukční ukazatele hus na 4 rybnících.

Reprodukční ukazatele z hlediska vlivu rybníků (za oba roky)

- V roce 2012 byl na počáteční stav hus dosažen průměrný počet snesených vajec 26,38 ks, počet vložených vajec do líhně 10,44 ks a počet housat 5,28 ks. Nejvyšší počet snesených vajec (28,28 ks), resp. vložených vajec do líhně (11,21 ks) byl stanoven u hus chovaných na rybníku Lomský, nejvyšší počet housat na počáteční stav byl na rybníku Jakulský, a to 6,50 ks.
- V roce 2013 byl na počáteční stav hus stanoven průměrný počet snesených vajec 25,39 ks, vložených vajec do líhně 10,54 ks a počet housat 4,95 ks. V roce 2013 byl dosažen nižší počet snesených vajec (o -0,99) a nižší počet housat (o -0,33). Nejvyšší počet snesených vajec (33,81 ks), resp. vložených vajec do líhně (14,00 ks) a nejvyšší počet housat (8,40 ks) byl vykázán na rybníku Velebil.
- V roce 2012 byl nejvyšší počet housat na počáteční stav na rybníku Jakulský, a to 6,5 ks (tabulka 11), v roce 2013 byl nejvyšší počet dosažen u hus chovaných na rybníku Velebil, a to 8,4 ks.
- Oplozenost vajec byla zjištěna 58,26 %. Nejvyšší byla na rybníku Jakulský (72,34 %), nejnižší na rybníku Lomský (49,12 %).
- Líhnivost z vajec vložených byla 46,46 %. Nejvyšší byla na rybníku Jakulský (56,22 %), nejnižší na rybníku Lomský (41,63 %).
- Líhnivost z oplozených vajec činila 79,10 %. Nejvyšší byla na rybníku Lomský (84,45 %), nejnižší na rybníku Byňovský (75,07 %).

Porovnání reprodukčních ukazatelů v roce 2012 a 2013

- Nejvyšší snáška na počáteční stav hus byla dosažena v roce 2013 na rybníku Velebil (33,81 ks), nejnižší na rybníku Lomský, 14,95 vajec.

- U sledovaných reprodukčních ukazatelů došlo k nárůstu v roce 2013 pouze na rybníku Velebil. Oplozenost vajec zde vzrostla o 21,90 %, líhnivost z vložených vajec o 22,61 % a líhnivost z vložených vajec o 7,71 %. Ke zlepšení výsledků došlo díky obměně hejna.
- U ostatních rybníků došlo v roce 2013 ke snížení sledovaných ukazatelů. Největší rozdíly byly zjištěny:
 - u oplozenosti vajec – na rybníku Byňovský (-20,44 %),
 - u líhnivosti z vajec vložených – na rybníku Lomský (-21,66 %),
 - u líhnivosti z vajec oplozených – na rybníku Lomský (-12,69 %).

Počet vajec vložených do líhni je dán kvalitou násadových vajec. Dále se odvíjí od předpokládaného počtu vylíhlých housat a jejich odbytu.

Nízká oplozenost může být ovlivněna mnoha faktory, a to jak vnitřními, tak i vnějšími. Ve sledovaném chovu mohl mít vliv na nižší hodnoty sledovaných ukazatelů nižší podíl vlákniny v krmné dávce (nedostatek balastního krmiva). Na rozdíly v dosažených parametrech užítkovosti ve sledovaných letech mělo vliv horší počasí na jaře v roce 2013.

7. Seznam použité literatury

- ASHTON, Chris. *Domestic geese*. Ramsbury: Crowood, 2010. ISBN 978-1-84797-215-6.
- BEDNARCZYK, M. and A. ROSINSKI. Comparison of egg hatchability and in vitro survival of goose embryos of various origins. *Poultry Science*. 1999, vol. 78, no. 4, p. 579-585. ISSN 0032-5791.
- BEDNARZYK, M. and A. ROSINSKI. Influence of genotype on goose egg hatchability. *Archiv für Geflügelkunde*. 1997, vol. 61, no. 1, p. 33-39. ISSN 0003-9098.
- BENKOVA, J., V. MESZAROS and J. BAUMGARTNER. Analysis of selected parameters of slaughter trunk in 12 weeks old geese and ganders. *Journal of Farm Animal Sciences*. 1998, 31, p. 197-201.
- BUCKLAND, Roger and Gerard GUY. *Goose production*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2002. ISBN 92-5-104862-2.
- GUMULKA, M. and I. ROZENBOIM. Mating activity of domestic geese ganders (*Anser anser f. domesticus*) during breeding period in relation to age, testosterone and thyroid hormones. *Animal Reproduction Science*. 2013, vol. 142, no. 3-4, p. 183-190. ISSN 0378-4320.
- HOLDERREAD, Dave. *The book of geese: a complete guide to raising the home flock*. Corvallis: Hen house publications, 1981. ISBN 0-931342-02-3.
- HUANG, J.F., H. PINGEL, G. GUY, E. LUKASZEWICZ, E. BAEZA and S.D. WANG. A century of progress in waterfowl production, and a history of the WPSA Waterfowl Working Group. *World's Poultry Science Journal*. 2012, vol. 68, no. 3, p. 551-563. ISSN 0043-9339.
- KŘÍŽ, L. *Přirozené a umělé líhnutí drůbeže*. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1995. ISBN 80-7105-102-0.
- LEDVINKA, Z., E. TŮMOVÁ, L. ZITA a E. SKŘIVANOVÁ. *Chov drůbeže I*. Praha: Powerprint s. r. o., 2011. ISBN 978-80-213-2164-9.

- MIHOK, S., I. HEROLD and G. NAGY. An environmentally friendly keeping technology for the grazing of geese. *Allattenyesztes es Takarmanyozas*. 1996, vol. 45, no. 4, p. 405-418.
- SKŘIVAN, M., E. TŮMOVÁ, K. VONDRA, J. DOUSEK, B. LANCOVÁ, J. OUŘEDNÍK a J. OPLT. *Drůbežnictví 2000*. Praha: AGROSPOJ, 2000. ISBN 80-239-4225-5.
- SHI, Z.D., Y.B. TIAN, W. WU and Z.Y. WANG. Controlling reproductive seasonality in the geese: A review. *World's Poultry Science Journal*. 2008, vol. 64, no. 3, p. 343–355. ISSN 0043-9339.
- SCHNEIDER, K.H. *Gansehaltung fur jedermann*. Reutlingen: Oertel und Sporer, 2002. ISBN 3-88627-508-6.
- ŠATAVA, M., Z. HUDSKÝ, K. KOŠAŘ, A. MIKOLÁŠEK, V. PETER, O. SOCHOR a F. ŠPAČEK. *Chov drůbeže (Velká zootechnika)*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1984.
- TILKI, M., T. SAHIN, M. SARI., S. ISIK and M. SAATCI. Effect of age and sex on fattening performance and carcass characteristics of native Turkish geese. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. 2009, vol. 15, no. 2, p. 245-250. ISSN 1300-604.
- TŮMOVÁ, Eva. *Základy chovu vodní drůbeže*. 2. upr. vyd. Praha: ÚZPI, 2004. ISBN 80-7271-151-2.
- VÁCLAVOVSKÝ, J., N. KERNEROVÁ, V. MATOUŠEK a A. SCHACHERLOVÁ. *Chov drůbeže*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zemědělská fakulta, 2000. ISBN 80-7040-446-9.
- ZELENKA, Jiří a Ladislav ZEMAN. *Výživa a krmení drůbeže*. Praha: AGROSPOJ, 2006. ISBN 80-86726-17-7.