

<https://doi.org/10.61308/UMJA9444>

Сравнително проучване на растежни показатели на пилета от хибрид Супер Харко при заместване на соев с високобелтъчен слънчогледов шрот

Желяз Пеев и Димо Пенков*

Аграрен университет – Пловдив

*Кореспондиращ автор: dimopenkov@gmail.com

Резюме: В 6 повторения на 2 последователни години бе проведен опит с общо 84 женски пилета от хибрид Супер Харко. Птиците бяха разделени на 2 групи: контролна, хранена двуфазово (стартер и гроуер) с комбинирани фуражи приготвени във фуражно предприятие и съдържащи основен протеинов източник соев шрот и опитна, хранена двуфазово с приготвени във фермата фуражи, съдържащи като основен белтъчен компонент слънчогледов шрот с 46% протеин в сухото вещество. Птиците се отглеждаха при абсолютно еднакви условия във волиери и дворчета за разходка. Получени са следните резултати: Средна жива маса в края на стартерен период (1-4 седмица): контролна - $0,562 \pm 0,09$ kg, опитна - $0,585 \pm 0,10$ kg; в края на гроуерен период (5-18 седмица – начало на пронасяне): контролна - $3,124 \pm 0,29$ kg, опитна - $3,162 \pm 0,32$ kg. Среден разход на фураж за 1 птица за период: стартер: контролна - $0,868 \pm 0,105$ kg, опитна - $0,585 \pm 0,10$ kg; в края на гроуер (5-18 седмица – начало на пронасяне): контролна - $8,463 \pm 0,240$ kg, опитна - $8,736 \pm 0,194$ kg. Няма статистически доказани разлики между двете групи, както по отношение на нарастване по седмици и периоди, така и по отношение на разхода на фураж. Отчетена е икономия на средства (в BGN) при опитната група по 10% и при двата подпериода в сравнение със контролата (закупен фураж).

Ключови думи: високобелтъчен слънчогледов шрот; соев шрот; хибрид Супер Харко

Comparative study of growth indicators of Super Harko hybrid chickens when replacing soybeans with high-protein sunflower meal

Zhelyaz Peev and Dimo Penkov*

Agricultural University - Plovdiv

*Corresponding author: dimopenkov@gmail.com

Citation: Peev, Zh. & Penkov, D. (2024). Comparative study of growth indicators of Super Harko hybrid chickens when replacing soybeans with high-protein sunflower meal. *Bulgarian Journal of Animal Husbandry*, 61(3), 3-11 (Bg).

Abstract: In 6 repetitions of 2 consecutive years, an experiment with a total of 84 female chickens of the Super Harko hybrid was conducted. The birds were divided into 2 groups: control, fed biphasically (starter and grower) with compound feed prepared in a industrial plant and containing soybean meal as main protein source, and experimental, fed biphasically with feed prepared on the farm, containing as main protein component sunflower meal with 46 % protein in dry matter. The birds were raised under exactly the same conditions in aviaries and play yards. The following results were obtained: Average live weight at the end of the starter period (1-4 weeks): control - 0.562 ± 0.09 kg, experimental - 0.585 ± 0.10 kg; at the end of the growing period (5-18 weeks - beginning of laying): control- 3.124 ± 0.29 kg, experimental- 3.162 ± 0.32 kg. Average consumption of feed for 1 bird per period: starter: control - 0.868 ± 0.105 kg, experimental - $0,869 \pm 0,098$ kg; at the end of grower (5-18 weeks - beginning of laying): control - 8.463 ± 0.240 kg, experimental - 8.736 ± 0.194 kg. There were no statistically significant differences between the two groups, both in terms of growth by week and period, and in terms of feed

consumption. A savings of funds (in BGN) was reported for the experimental group of 10% in both sub-periods compared to the control (purchased feed).

Keywords: high-protein sunflower meal; soybean meal; Super Harko hybrid

ВЪВЕДЕНИЕ

Слънчогледовият шрот (SFM) е страничен продукт от обработката на слънчогледовото семе за олио. Съдържа сравнително голямо количество суров протеин (CP) от 30 до 50%, в зависимост върху степента на лющене на семената (Bau et al., 1983;

Dorrell & Vik, 1997; Pinheiro et al., (2002). Този вторичен продукт е евтин източник на протеини при храненето на моногастрични животни, но високото съдържание на влакнини е ограничаващ фактор за неговото включване при храненето на птици (NRC 1994).

През последните години в България се внедриха технологии, позволяващи производството на нискоцелулозен високобелтъчен слънчогледов шрот (43-46% протеин), който с успех се изхранва на моногастрични животни и птици. Хранителната му стойност съперничи на соевия шрот и други растителни протеинови източници (González-Pérez et al., 2005). Ниската цена, високото съдържание на сярна-съдържащи аминокиселини (Ribarova, 1987; Canibe et al., 1999), както и липсата на протеинови инхибитори (González-Pérez & Vereijken, 2007), възможността да се ползва при биологично производство на животински продукти, поради отсъствието на генетично модифицирани сортове (Cantamutto & Poverene, 2007) повишиха интереса към неговото използване, въпреки по – ниското съдържание на лизин, в сравнение със соевия шрот (González-Pérez & Vereijken, 2007; Kyrkelanov et al., 2020).

Птиците от хибрида Супер Харко - Тетра са селектирани в унгарското предприятие Vábolna, като птици от общоползвателен тип, подходящи за личното стопанство. По – бавната им скорозрелост, съчетана с пронася-

не на по-висока жива маса (около 2,5 – 3 kg) предполага използването на фуражи, с по – ниско съдържание на протеин (респективно незаменими аминокиселини) във всички растежни фази до пронасяне (www.babolnatetra.com). Този факт е предпоставка както за ограничаване на фазирането на храненето (може да се използват само 2 фуража – стартер и гроуер, особено ако птиците ползват дворчета за допълнително движение), така и за включването в храненето им на по – евтини протеинови източници в сравнение със соевия шрот.

Целта на настоящото изследване е да се сравнят някои растежни и икономически показатели на пилета от хибрид Супер Харко при заместване на соев с високобелтъчен слънчогледов шрот през периода от излюпване до пронасяне.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването е проведено през две последователни години (2022 и 2023) в частен стопански двор – в град Хасково местност „Карамутли“. През двете опитни години, пилетата са закупени на възможно най-близки дати (на 15 и 18 април). Формираха се 2 отделни групи от по 21 женски пилета, отговарящи на минималните изисквания за 3 повторения по 7 птици (Hristakieva et al, 2023;). Опитът продължи общо до 18 седмична възраст на птиците, като птиците се отглеждаха във волиери с възможност за свободен достъп в дворче.

Първата група (контрола) бе хранена с комбиниран фураж в 2 фази – стартер (от 1 до 4 седмица) и гроуер (5-20 седмица), закупени от фуражно предприятие град Хасково, с учас-

тието на белтъчен компонент соев шрот със следните хранителни характеристики: Стартер (0-4 седмици): ОЕ – 12,5 MJ, СП- 18 %, Лизин - 1,024%, Метионин + цистин - 0,439%, Са - 1,042%, достъпен Р - 0,471%, сурови влакнини - 4,69%, натрий - 0,199%, сурова пепел - 4,98%; Гроуер (5-18 седмици): ОЕ – 12,2MJ, СП- 17%, Лизин - 0,932%, Метионин+цистин - 0,425%, Са - 1,02%, достъпен Р - 0,619%, сурови влакнини - 5,27%, натрий - 0,185%, сурова пепел - 4,88%.

За втората група (опитна) бяха произведени на място комбинирани фуражи от закупени фуражни компоненти и биологично активни премикси.

Състав на стартера: Царевица - 37 %, пшеница - 37% , високобелтъчен слънчогледов шрот (44) - 20%, метеонин - 0,15% , лизин - 0,2, креда - 1,5%, Дикалциев фосфат - 1,5%, сода+сол - 0,3%, Витаминно минерален премикс - 1%, олио - 1,35%. Във фуража се съдържат: ОЕ – 12,1 MJ, СП - 16% , Лизин – 0,75%, Метионин +цистин – 0,72%, Са – 1,10%, Р – 0,6%.

Състав на гроуера: Царевица - 38 %, пшеница - 42% , високобелтъчен слънчогледов шрот (44) - 15%, креда - 1,5%, Дикалциев фосфат - 1,2%, сода+сол - 0,3%, Витаминно минерален премикс - 1%, олио - 1%. Във фуража се съдържат: ОЕ – 12,60 MJ, СП - 15%, Лизин – 0,72%, Метионин + цистин – 0,70, Са – 1,0%, Р – 0,55%.

Бяха контролирани следните показатели:

1. Растежни:

- измерване ежеседмично нарастването на живата маса на пиците, до трета седмица – с везна с точност 0,01 g, а от 4 седмица – с везна с точност 1 g.

- Изчисление на седмичния прираст на птиците по формулата:

$$X = \text{Крайна ЖМ} - \text{Начална ЖМ}$$

- Сравнение на живите маси в края на всеки период със стандарта, препоръчан от Super Нарсо – Tetra.

2. Конверсия на фуража:

- Отчитане на общото количество фураж, изразходено за група за седмица (заедно с раз-

пиляванията) и изчисление на средното количество фураж, консумирано от 1 птица за една седмица и по периоди (стартерен + гроуерен).

3. Икономически показатели:

- Изчисление на количествата:

- Консумиран закупен от фуражно предприятие пълноценен комбиниран фураж по фази и обща стойност на фуража

- Консумиран произведен на място пълноценен комбиниран фураж по фази и обща стойност на фуража на база процентно участие на компонентите и тяхната индивидуална цена.

Резултатите са обработени с помощта на Descriptive statistics – Microsoft Excel.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В таблица 1 са отразени резултатите от нарастването на живата маса от контролната и опитната група по седмици от еднодневни пилета до начало на пронасяне (18 седмица). Следва да се отбележи, че и през двете години не отпаднаха птици, както от групата хранена със стандартни закупени фуражи, така и от тази, хранена с фуражи собствено производство.

От данните от таблицата е видно, че няма статистически доказани разлики при изхранването на двата типа фуражи през нито една от седмиците на опита $P \geq 0,05$. От този факт, според нас, могат да се направят следните основни твърдения:

- Пригответият фураж на място удовлетворява изискванията на птиците за основните хранителни вещества и енергия, поне колкото закупеният от фуражното предприятие такъв.

- Въпреки по-бедния състав на произведения на място фураж, от гледна точка на компоненти, свободният достъп през светлата част на денонощието на птиците и от двете групи и наличието на достатъчно ядима флора и фауна, позволяват на опитните птици да си набавят допълнително хранителни и био-

Таблица 1. Средна жива маса на контролни и опитни птици по седмици, повторения и общо за опитния период
Table 1. Mean live weight of control and experimental birds by week, replicate and total for the experimental period

Възраст/Age	Контролна група/ Control group			Опитна група/ Experimental group		
	Първа опитна година/ 1-st exp. year	Втора опитна година/ 2-nd exp. Year	Средно от двете год./ mean from both years	Първа опитна година/ 1-st exp. Year	Втора опитна година/ 2-nd exp. Year	Средно от двете год./ mean from both years
	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg	Средна жива маса в края на периода/ mean LW at the end of the per. – kg
1-ви ден/1-st day	0,035 ±0,002	0,035 ±0,003	0,035 ±0,002	0,035 ±0,002	0,035 ±0,001	0,035±0,002
1-ва седмица/1-st week	0,093 ± 0,003	0,093 ±0,005	0,093 ± 0,003	0,093 ± 0,002	0,094±0,003	0,094±0,003
2-ра седмица/2-nd week	0,230 ±0,03	0,230 ±0,04	0,230 ±0,02	0,230 ±0,02	0,235±0,05	0,233±0,03
3-та седмица/3-rd week	0,370 ±0,08	0,370 ±0,10	0,370 ±0,08	0,370 ±0,07	0,385 ±0,09	0,378±0,08
4-та седмица/4-th week	0,580 ±0,11	0,540 ±0,10	0,562 ±0,09	0,580 ±0,10	0,590 ±0,12	0,585±0,10
5-та седмица/5-th week	0,720 ±0,21	0,630 ±0,18	0,678 ±0,23	0,720 ±0,23	0,730±0,17	0,726±0,19
6-та седмица/6-th week	1,010 ±0,25	0,990 ±0,16	0,998 ±0,21	1,010 ±0,20	1,040±0,18	1,025±0,18
7-ма седмица/7-th week	1,120 ±0,31	1,110 ±0,28	1,126 ±0,30	1,120 ±0,29	1,150±0,26	1,136±0,27
8-ма седмица/8-th week	1,290 ±0,16	1,250 ±0,22	1,280 ±0,17	1,290 ±0,21	1,260±0,28	1,277±0,25
9-та седмица/9-th week	1,380 ±0,24	1,380 ±0,21	1,380 ±0,18	1,380 ±0,27	1,370 ±0,29	1,375±0,25
10-та седмица/10-th week	1,450 ±0,32	1,450 ±0,29	1,450 ±0,30	1,450 ±0,32	1,460±0,29	1,455±0,30
11-та седмица/12-th week	1,520 ±0,18	1,550 ±0,31	1,535 ±0,22	1,520 ±0,30	1,603±0,26	1,565±0,27
12-та седмица/12-th week	1,690 ±0,06	1,700 ±0,24	1,696 ±0,10	1,690±0,18	1,780 ±0,31	1,740±0,25
13-та седмица/13-th week	1,890 ±0,22	1,880 ±0,16	1,895 ±0,18	1,890 ±0,09	1,907±0,15	1,899±0,11
14-та седмица/14-th week	2,250 ±0,18	2,230 ±0,32	2,241 ±0,21	2,250 ±0,22	2,295±0,28	2,274±0,24
15-та седмица/15-th week	2,540 ±0,22	2,580 ±0,35	2,540 ±0,22	2,540 ±0,21	2,680±0,31	2,610±0,25
16-та седмица/16-th week	2,820 ±0,38	2,870 ±0,33	2,846±0,37	2,820 ±0,30	2,950±0,33	2,886±0,31
17-та седмица/17-th week	3,050 ±0,29	3,050 ±0,35	3,050±0,32	3,050 ±0,35	3,100±0,25	3,076±0,32
18-та седмица/18-th week	3,100 ±0,33	3,150 ±0,28	3,124±0,29	3,100 ±0,36	3,225 ±0,33	3,162±0,32
Начало на яйцеснасяне/start of egg laying (5%) -123 ден/day 1-st year// 126 ден/day 2-nd year						
Начало на яйцеснасяне/start of egg laying (5%)-124 ден/day 1st year//122 ден/day 2nd year						

логично активни вещества от природни източници в дворчетата.

Това съждение се потвърждава в пълна степен и от факта, че средноседмичният прираст, въпреки малко по – високите вариации при опитната група през различните седмици, в края на опитния период гарантира еднаквото тегловно израстване на птиците и от двете групи – Таблица 2, Схема 1.

От схема 1 е видно, че средната жива маса по седмици не показва съществени разлики по групи ($P>0,05$), докато след пета седмица, средната жива маса и при двете групи превишава стандарта (www.babolnatetra.com). Тази тенденция се запазва до края на опита (18-та седмица, когато и двете групи птици пронасят дружно в рамките на 5 дни и през двете опитни години.

Основни показатели за разхода на фураж са отразени в Таблица 3.

От таблицата е видно, че както по седмици, за двата периода (стартерен и гроуерен), така и за целия период до пронасяне, не намираме статистически достоверни разлики между групите ($P>0,05$), както по отношение на среднодневно консумираните фуражи, така и по периоди. При сравнение със стандарта (www.babolnatetra.com), препоръчван от хибрида (който с натрупване за стартера е 0,790 kg, от 5-17 седмица е 8,5 kg и съответно за двата периода – 9,300 kg, се вижда, че контролната група превишава препоръчвания разход по периоди: за стартер – с 9,9%, от 5 до 18 седмица – със 7,18% и за целия период – със 7,30%. За опитната група (фураж приготвен на място), превишението по периоди е, както следва: 10%; 10,71% и 10,53%.

Таблица 2. Средноседмичен прираст на контролни и опитни пилета (осреднени данни от двете години) – kg

Table 2. Average weekly growth of control and experimental chickens (averaged data from the two years) – kg

Седмица/ week	Контролна група (закупен фураж)/ control group (purchased feed) $\bar{x} \pm S_x$	Опитна група (собствен фураж) / experimental group (farm-produced feed) $\bar{x} \pm S_x$
1	0,058± 0,001	0,059±0,001
2	0,137 ±0,002	0,139±0,001
3	0,140±0,01	0,145±0,01
4	0,192±0,01	0,207±0,01
5	0,116±0,02	0,141±0,02
6	0,320±0,03	0,299±0,02
7	0,128±0,03	0,111±0,03
8	0,154±0,02	0,141±0,02
9	0,100±0,02	0,098±0,02
10	0,070 ±0,03	0,080±0,03
11	0,085 ±0,002	0,110±0,03
12	0,161 ±0,01	0,175±0,02
13	0,199 ±0,02	0,159±0,02
14	0,346 ±0,02	0,375±0,03
15	0,299±0,02	0,336±0,04
16	0,306±0,04	0,276 ±0,03
17	0,204±0,03	0,190±0,04
18	0,074 ±0,03	0,086±0,03

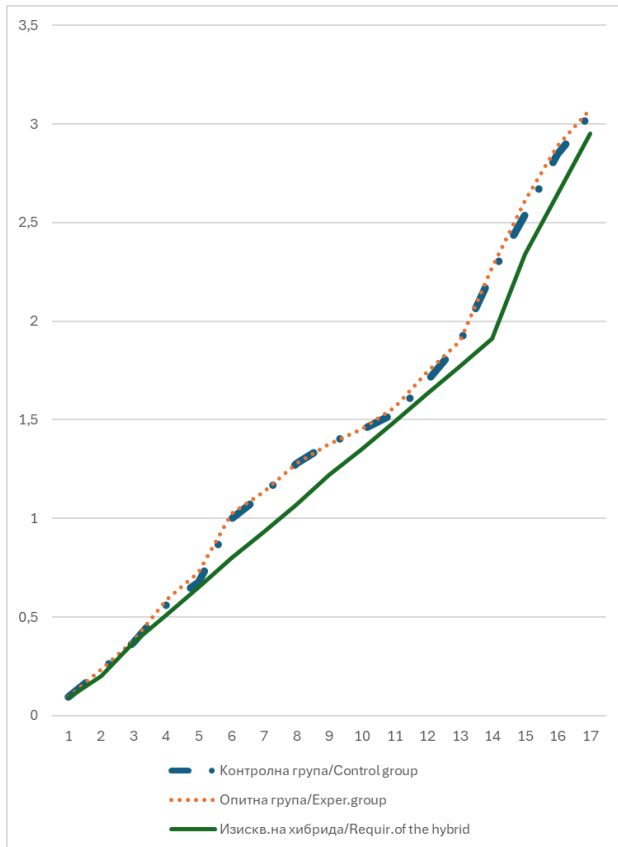


Схема 1. Крива на нарастване на живата маса на птиците от контролна и опитна група (в kg) по седмици в сравнение с изискванията на хибрид Супер Харко – Тетра

Scheme 1. Curve of increase in live weight of control and experimental group birds (in kg) by weeks compared to the requirements of Super Harko - Tetra hybrid

По-ниският разход на фураж, цитиран в стандарта, може да се обясни с факта, че птиците, обект на нашия експеримент, са със свободен достъп до дворчета през светлата част на денонощието, като при свободните си движения ярките изразходват повече енергия в сравнение с тези, изследвани в Унгария и отглеждани при ограничен режим на движение (волиери без дворчета и/или клетки).

Независимо от сравненията разходите на фураж както при птиците, обект на нашия експеримент, така и цитираните в стандарта на хибрида, не се отличават съществено по

периоди от цитираните в нашата литература (Todorov et al., 2017; Kabakchiev et al., 2014).

В таблица 4 са представени данни за актуалните цени на закупените готови комбинирани фуражи и фуражните суровини за приготвянето на произведените на място фуражи. За коректност на съпоставката закупихме суровините от същото фуражно предприятие на себестойност, за което благодарим на ръководството.

Както по отношение на стартера (0,90 срещу 1,00 лв), така и по отношение на гроуера (8,38 срещу 8,91 лв), при фуражите, произведени във фермата, е реализирана по-ниска себестойност на храната за една птица.

Във всички фази на хранене се забелязва поевтиняване с 10%, ако се използват фуражи, приготвени на място, при условие че всички компоненти са закупени на свободния пазар. Не се съмняваме, че ако зърнените компоненти са собствено производство, то поевтиняването ще бъде по-чувствително.

ИЗВОДИ

По отношение на прираста по периоди и общият за целия опитен период приготвеният фураж на място, сравнен със закупения от фуражно предприятие, удовлетворява изискванията на птиците за основните хранителни вещества и енергия. Тегловното развитие на птиците надвишава изискванията на стандарта, даден от производителите на хибрида във всяка една от седмиците – от първа до осемнайсета.

Разходът на фураж за единица прираст по периоди е незначително по-нисък при птиците, консумирали готов закупен фураж, но разликите по подпериоди са статистически недостоверни. В сравнение със стандарта при опитните птици се отчитат превишения между 7 и 11%, както по периоди (стартер и гроуер), така и по групи (контролна и опитна).

Сравнени по себестойност, храненето на женските птици от хибрида Супер Харко с приготвени на място комбинирани фуражи,

Таблица 3. Изразходен фураж по седмици – общо и средно за птица да 1 ден (осреднени данни от двете години)**Table 3.** Feed consumption by week - total and average per bird yes 1 day (average data of both of years)

Седмици/weeks	Контролна група (закупен фураж)/ control group (purchased feed)		Опитна група (собствен фураж) / experimental group (farm-produced feed)	
	Общо за периода/ total for the period – kg	За 1 птица за 1 ден/ for 1 bird and 1 day (средно/mean) – kg $\bar{x} \pm S_x$	Общо за периода/ total for the period – kg	За 1 птица за 1 ден/ for 1 bird and 1 day (средно/mean) – kg $\bar{x} \pm S_x$
1	1,30	0,0088	1,31	0,0089
2	2,52	0,017	2,57	0,017
3	4,10	0,028	4,10	0,028
4	7,14	0,049	7,20	0,049
За стартерен период – средно за ден/ for the starter – mean per day	15,06	0,031±0,009	15,18	0,031±0,089
За целия стартерен период (28 дни)/ for the whole starter period (28 days)	-	0,868±0,105	-	0,869±0,098
5	9,82	0,067	9,80	0,067
6	12,08	0,082	12,13	0,083
7	13,03	0,089	13,18	0,090
8	13,55	0,092	13,39	0,091
9	13,76	0,094	13,81	0,094
10	13,97	0,095	14,02	0,095
11	14,08	0,096	14,23	0,097
12	14,18	0,096	14,36	0,098
13	14,39	0,098	14,44	0,098
14	14,55	0,099	14,55	0,099
15	14,65	0,100	14,63	0,100
16	14,71	0,100	14,71	0,100068027
17	14,81	0,101	14,76	0,100408163
18	14,81	0,101	14,82	0,100816327
За гроуерен период – средно за ден/ for the grower – mean per day	-	0,093±0,002	-	0,096±0,001
За целия гроуерен период (98 дни)/ for the whole grower period (98 days)	192,39	8,463±0,240	192,83	8,736±0,194
<u>За целия период – средно за ден/ for the whole experimental period – mean per day</u>	=	<u>0,081±0,008</u>	=	<u>0,083±0,006</u>
<u>За целия период (126 дни)/ for the whole experimental period (126 days)</u>	<u>207,44</u>	<u>9,639±0,225</u>	<u>208,01</u>	<u>9,877±0,192</u>

Таблица 4. Цена на закупен готов фураж и компоненти за приготвяне на място такъв по цени от 2023 година – BGN/kg

Table 4. Price of purchased ready-made fodder and components for on-site preparation at prices from 2023 - BGN/kg

Закупен фураж/purchased fodder		Произведен на място фураж/ farm-produced feed	
Вид фураж/ type of fodder	BGN/kg	Фуражни компоненти и себестойност на приготвен фураж/ Feed components and cost of prepared feed	
		Компонент/ compound	BGN/kg
		Царевица/ maize	0,48
		Пшеница/ wheat	0,45
		Високобелтъчен слънчогледов шрот/ high protein sunfl. meal	1,25
		DL метионин/ DL methionine	8,00
		L-лизин/ L lysine	7,00
		Креда/ chalk	3,20
		Дикалциев фосфат / Calcium phosphate	4,40
		Слънчогледово олио / sunfl. oil	1,60
		Витамино – минерален премикс (растящи птици)/ vit.-min. premix (grow. Birds)	5,50
Стартер/ starter	1,00	Преизчислено за 1 kg стартер / recalculated for 1 kg starter	0,90
		Царевица/ maize	0,48
		Пшеница/ wheat	0,45
		Високобелтъчен слънчогледов шрот/ high protein sunfl. meal	1,25
		Креда/ chalk	3,20
		Дикалциев фосфат / Calcium phosphate	4,40
		Слънчогледово олио / sunfl. oil	-
		Витамино – минерален премикс (растящи птици)/ vit.-min. premix (grow. Birds)	5,50
Гроуер/ grower	0,95	Преизчислено за 1 kg гроуер/ recalculated for 1 kg starter	0,87
Цена на фуража за 1 птица за периода/ Feed price for 1 bird for the period	8,91	-	8,38

е икономически по-изгодно, както следва: Стартер (0-4 седмична възраст) - 10%; гроуер (5 – 17 седмична възраст – 9,8 % и за целия период (1-17 седмична възраст) - 10%.

ЛИТЕРАТУРА

- Bau, H. M., Mohtadi Nia, D. J., Mejean, L. & Debry, G. (1983). Preparation of colorless sunflower protein products: Effect of processing on physicochemical and nutritional properties. *J. of the American Oil Chemists' Society*, 60, 1141-1148.
- Canibe, N., Pedrosa, M. M., Robredo, L. M & Knudsen, K. E. B. (1999). Chemical composition, digestibility and protein quality of 12 sunflower (*Helianthus annuus* L) cultivars. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(13), 1755-1782.
- Cantamutto, M. A. & Poverene, M. M. (2007) Genetically modified sunflower release: Opportunities and risks. *Field Crops Research*, 101, 133-144.
- Dorrell, D. G. & Vick, B. A. (1997). Properties and processing of oilseed sunflower. In: Schneiter, A. A. (ed.). *Sunflower technology and production*, Madison, WI:

- American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America*, 709-744. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr35.c15>.
- González-Pérez, S. & Vereijken, J. M.**, (2007). Sunflower proteins: overview of their physicochemical, structural and functional properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 87(12), 2173-2191.
- González-Pérez, S., van Koningsveld, G. A., Vereijken, J. M., Merck, K. B., Gruppen, H. & Voragen, A. G. J.** (2005) Emulsion properties of sunflower (*Helianthus annuus*) proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), 2261-2267.
- Hristakieva, P., Oblakova, M., Ivanova, I., Mincheva, N., Penchev, I., Ivanov, N. & Lalev, M.** (2023). Growth performance, carcass characteristics and meat quality of broilers fed diets supplemented with some dry herbs, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 29(1), 102–109.
- Kabakchiev, M., Alexieva, D., Genchev, A., Nikolova, M. & Gerzilov, V.** (2014) Poultry Breeding, ISBN 9789545172076, 488.
- Kyrkelanov, N., Chobanova, S. & Atanasof, A.** (2020). Investigation of possible use of compound feeds with different level of high-protein sunflower meal in broiler chickens nutrition. *Bulgarian J. of Agricultural Science*, 26(Suppl.1), 121-125.
- NRC** (1994) National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry, National Academy of Sciences, Washington, D.C., USA.
- Pinheiro, J. W., Fonseca, N. A. N., Silva, C. A., Cabre-ra, L., Bruneli, F. A. T. & Takahashi, S. E.** (2002). Sunflower meal in different phases of broiler development. *R.Bras. Zootec.*, 31(3),1418-1425. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000600013>.
- Ribarova, F., Shishkov, S. & Baklova, I.** (1987). Amino acid composition of Bulgarian food products. Sofia, Bulgaria: *Zemizdat* (Bg).
- Todorov, N., Marinov, B., Ilchev, A., Penkov, D., Georgieva, V., Ganchev, G. & Chobanova, S.** (2016). Applied nutrition of farm animals, ISBN 9789542944126. www.babolnatetra.com

Received: April, 28, 2024; Approved: May, 20, 2024; Published: June, 2024