

ЕФЕКТ ОТ НАМАЛЯВАНЕ ГЪСТОТАТА В РАННА ВЪЗРАСТ ПРИ МЪЖКИ ПИЛЕТА ОТ ЯЙЦЕНОСНО НАПРАВЛЕНИЕ ВЪРХУ ОСНОВНИТЕ ПРОДУКТИВНИ И КЛАНИЧНИ ПОКАЗАТЕЛИ

Евгени Петков^{1*}, Теодора Попова¹, Мая Игнатова^{1,2}

¹ Институт по животновъдни науки-Костинброд, 2232, България

² Селскостопанска академия, 1373, София, България

*Corresponding author: mechovet@abv.bg

Резюме

Изпитването е проведено в ЕБ „Птицевъдство“ към ИЖН-Костинброд, с две групи мъжки пилета от хибрида Lohmann-Brown Classic яйценосно направление (опитна-150 броя и контролна-50 броя), при различна начална гъстота през първите 5 седмици от експеримента (опитна група - 21 бр. птици/м² и контролна група – 7 бр. птици/м²). На 5-с.в. двете групи са изравнени по гъстота (7 птици/м²), като 1/3 от опитната група е оставена за доотглеждане, а останалите птици са заклани на ранна възраст и ниско живо тегло (под 400g). При приключване на експеримента на 12-с.в., на всички птици от двете групи е извършен на кланичен анализ. От проведеното изследване установихме, че намаляването на гъстотата в ранна възраст, води до повишаване живото тегло на птиците в опитната група с близо 19%, добива на месо от единица площ с приблизително 84%, дължащо се на увеличаване на абсолютните и относителни стойности на гърдите (съответно с 26% и 4%). Прилагането на този метод доведе и до намаляване себестойността на kg продукт с близо 32%.

Ключови думи: мъжки пилета яйценосно направление, гъстота на зареждане, разреждане на гъстотата, птиче месо, себестойност, продуктивни показатели.

Увод

Отглеждането на пилета бройлери при конвенционална технология изисква стриктно спазване на технологичните параметри, специфични за съответния хибрид. Основно изискване на всяка технологична програма е настаняването на оптимален брой птици на м² подова площ, с оглед техния комфорт, достъп до технологичното оборудване и най-вече за оптималния им растеж и добър здравен статус (Кайтазов и кол., 2002).

Според Thomas et al. (2004) и Thaxton et al. (2006), по-правилно е настаняването на птиците, отглеждани за месо, да се извършва на база kg живо тегло на м². Според учени и практики от птицевъдния бранш, гъстотата на отглеждане се изразява като произведена маса продукция от единица пространство, а не брой птици, отглеждани в дадено пространство (Thaxton et al., 2006). Предимството на използването на този принцип е, че стандартите са съвместими, независимо от целевото тегло (Alaeldein et al., 2013).

При залагането на еднодневни птици, отглеждани за месо, в практиките на страните от ЕС е възприета средна гъстота от 33 kg/m², като максимално допустимата, предвидена в Европейското законодателство (Directive 2007/43/CE) е 50 kg/m². Общият брой заложили птици в халето, се изчислява спрямо крайната гъстота при отглеждането им.

Прилага се и вариант на метод на разреждане на гъстотата в ранна възраст, съчетан с предварително клане на част от птиците с ниски продуктивни показатели на ранна възраст, което го отличава от до сега описаните от други автори (<http://www.pouletbresse.com>; Bilgili and Hess, 1995; Feddes et al., 2002; Thomas et al., 2004; Dozie et al., 2005, 2006; Thaxton et al., 2006; Chmelničná and Solčianska, 2007; Mtileni et al., 2007; Škrbic et al., 2009, Flock, 2010; Alaeldein et al., 2013). Подобни са методите на разреждане, при които отглежданите птици за месо или яйца се поставят в друго или същото помещение, но на по-голяма гъстота, съобразена с технологичните изисквания на птиците. Методът на разреждане на гъстотата е модифициран в Института по животновъдни науки – Костинброд под наименованието Density Fragmentation Method /DFM/. Той е базиран на опита от практиката да се прилага по-голяма гъстота на настаняване на птиците за месо и яйца в началната възраст, с последващо разреждане на предварително определена възраст.

Новото в DFM е:

Въвежда пълно натоварване на работната площ през първите няколко седмици от отглеждане на птиците, когато разходите за отглеждане са най-високи;

Използва добре познатия метод на отбор по живо тегло, като позволява по този начин да се отделят за доотглеждане тази част от птиците, които са с най-бърз растеж и най-високо живо тегло;

Позволява птиците с по-бавен темп на растеж да бъдат отстранени в ранна възраст, ограничавайки негативите от тяхното по-продължително отглеждане;

Дава възможност да се провежда повече от едно клане в един производствен цикъл, като предварителното клане води до увеличаване на добитото количество месо от единица площ.

За проучване влиянието на този технологичен показател-плътност на настаняване в производственото помещение /DFM/ върху продуктивността на птиците и производителността, са провеждани многобройни изследвания с плътност на отглеждане на бройлери от 20 до 40 kg/m². Някои от получените резултати невинаги са убедителни и не дават категорични заключения, в зависимост от целите на проучванията. Преобладаващото мнение е, че при намаляване гъстотата на отглеждане, се подобрява и здравния статус на птиците (Bilgili and Hess, 1995; Dozie et al., 2005, 2006; Chmelničná and Solčianska, 2007; Mtileni et al., 2007; Škrbic et al., 2009).

В свои изследвания Thomas et al., 2004, не констатира подобен ефект, а някои автори считат, че намаляването на гъстотата има отрицателно въздействие върху ефективността на бройлерното производство (Feddes et al., 2002).

От резултатите на някои автори за изпитване ефекта на различни гъстоти (Feddes et al., 2002; Thomas et al., 2004; Thaxton et al., 2006; Flock, 2010; Alaeldein et al., 2013), става ясно, че независимо от гъстотата на настаняване, в началните фази на отглеждането на бройлери не се наблюдават съществени разлики между групите, когато са им осигурени оптимални микроклиматични и технологични условия на отглеждане.

Според някои автори, оптималните условия на околната среда и осигуряването на топлинен комфорт на птиците, позволяват по-голяма плътност на настаняване, като се гарантира поддържане на постоянна телесна температура и възможност птиците да реализират своя генетичен потенциал за бърз растеж (Feddes et al., 2002; Alaeldein et al., 2013).

В практиката се използват методи на настаняване на пилетата в помещението при по-висока начална гъстота, която на определена възраст трябва да бъде коригирана, за да не се стигне до изоставане в растежа им, (Alaeldein et al., 2013). Тази междинна гъстота се препоръчва за всеки хибрид от бройлерно направление, включително и при женските пилета от четирилинейните хибриди - яйценосно направление. Според Flock (2010), женските птици от четирилинейен хибрид Lohmann-Brown Classic е желателно да бъдат отглеждани до крайна гъстота от 5 до 10 броя птици на m^2 след 16- седмична възраст, като до 10- седмична възраст може да бъдат отглеждани и при гъстота 25 броя/ m^2 . Това се прави с оглед намаляване на разходите за отопление при отглеждането на пилетата и оползотворяване капацитета на производствените помещения през първите седмици от отглеждането им. (Feddes et al., 2002; Flock, 2010).

Подобна е практиката при отглеждането на птиците за месо и яйца в района на р. Лоара по Appellation d'origine contrôlée (<http://www.pouletbresse.com/wp-signup.php?new=www.pouletbresse.com>).

Плътността на настаняване има добре изразен ефект върху растежа на птиците (Shanawany, 1988). Тя влияе и върху консумацията на фураж и неговото усвояване, правилния растеж и развитие, и благополучието на птиците (Cocnen et al., 1996). При голяма гъстота, достъпът до фураж и ефектът от усвояването му се влошават (Savory, 1974). От друга страна, при по-малка плътност на настаняване, жизнеността на птиците е по-висока (Tind and Ambrosen, 1988).

Крайната цел на производителите на птици в световен мащаб е да се увеличи плътността на отглеждане, изразена в килограми птиче месо, произведено от един квадратен метър от работното пространство, с оглед постигане на добър икономически ефект от дейността (Alaeldein et al., 2013; Thaxton et al., 2006).

Целта на настоящото проучване е да се установи ефекта от прилагането на DFM при мъжки пилета от яйценосно направление и влиянието, което оказва върху изследваните в това проучване продуктивни показатели.

Материал и методи

Опитът е проведен в ЕБ „Птицевъдство“ към ИЖН-Костинброд. Изпитвани са две групи мъжки пилета от хибрида Lohmann-Brown Classic яйценосно направление (опитна-150 броя и контролна-50 броя), заложен за отглеждане при различна начална гъстота (опитна група - 21 бр. птици/m² и контролна група – 7 бр. птици/m²). На 5-с.в. птиците от опитната група са претеглени и диференцирани по тегло. За доотглеждане са оставени най-тежките- приблизително 1/3 от първоначално заложените птици, като по този начин се уеднаквява крайната гъстота (7 птици/m²). Всички останали птици с живо тегло под предварително предвидената гранична стойност от 400 g са заклани. Птиците са отглеждани боксово, върху несменяема постеля, при контролиран микроклимат.

Експерименталните птици са хранени „ad libitum“ при хранителен фронт 2.5 cm/птица. Поенето е на воля с нипелни поилки при норма 10 птици/нипел.

Контролирани са следните зоотехнически показатели са живо тегло (в g, отчита се на едnodневна възраст и ежеседмично), консумация на фураж (в g, отчита се ежедневно) и смъртност (в брой, отчита се ежедневно).

Въз основа на отчитаните показатели са изчислени прираст (в g, отчита се ежеседмично) и разход на фураж за килограм живо тегло (в g, отчита се ежеседмично).

Опитът е приключен при навършване на 12-с.в., независимо от достигнатото средно живо тегло за групата.

Кланичен анализ:

извършен е двукратно при опитната група (на 5- и 12- с.в.) и еднократно при контролната група (на 12-с.в.). Първият кланичен анализ на 5- седмична възраст при опитната група е извършен, след като е приложен DFM.

Второто клане проведохме на 12- с.в. и при двете групи, като са заклани всички птици от двете групи.

Кланичният анализ е извършен по методиката на Жатко и кол., 1983, като са отчетени следните показатели, както на 5-, така и на 12-с.в.:

Клане на 5-с.в. - живо тегло преди клане (в g) и грил (в g);

Клане на 12-с.в - живо тегло преди клане (в g), грил (в g), грил на 12h (в g), вътрешна коремна мазнина (в g), гърди (в g) и бутчета (в g).

Въз основа на отчетените данни, са изчислени следните показатели:

Клане на 5-с.в. - дял на грила от живо тегло преди клане (в %);

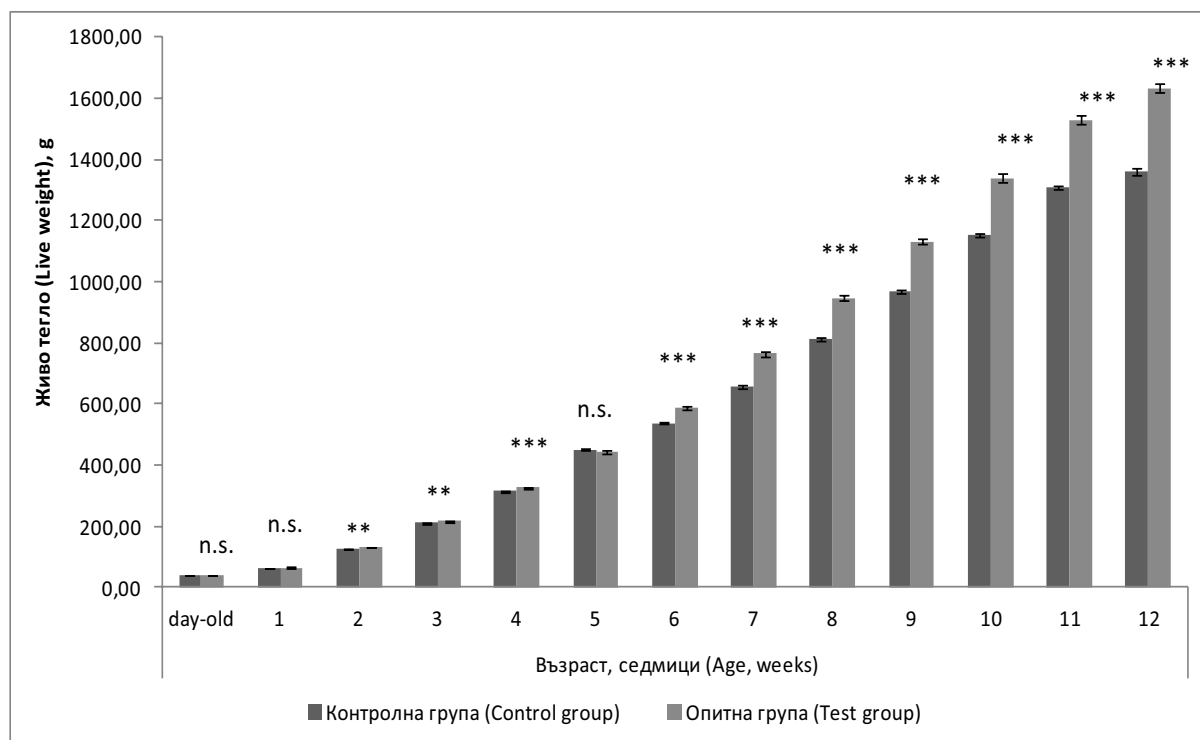
Клане на 12-с.в. - дял на грила от живото тегло преди клане (в %), дял на вътрешната коремна мазнина от живото тегло преди клане (в %), дял на гърдите от грила (в %) и дял на бутчетата от грила (в %).

Получените резултати са обработени статистически, с използването на Microsoft Excel и SPSS-IBM компютърни програми.

Резултати и обсъждане

На фиг. 1 е представена възрастовата динамика на живото тегло по групи.

През първите 5 седмици от процеса на угодяване се наблюдават недостоверни разлики на едnodневна, едно- и пет седмична възраст. Достоверни разлики по отношение на този показател са наблюдавани на двуседмична ($P \leq 0.01$), триседмична ($P \leq 0.01$) и четириседмична възраст ($P \leq 0.001$), които се дължат на фактори, съпътстващи по-високата гъстота при залагане на опитната група (Savory, 1974; Tind and Ambrosen, 1988; Shanawany, 1988; Flock, 2010). Според Белоречков (2010), липсата на селекция върху птиците за по-добри растежни показатели и по-добро усвояване на фуражите, предназначени за изхранване в месодайното птицевъдство също може да повлияе живите тегла в процеса на отглеждане.



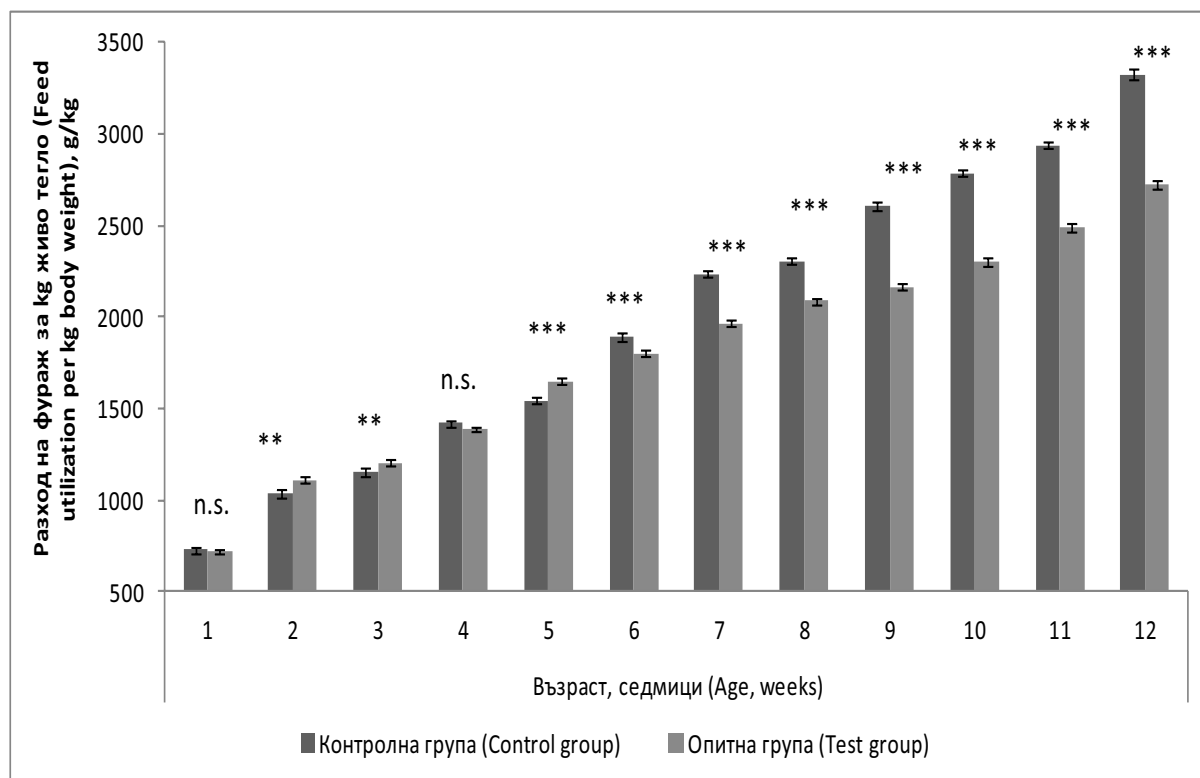
Note: ***- $P \leq 0.001$; **- $P \leq 0.01$; n.s.- $P \geq 0.05$

Фигура 1. Възрастова динамика на средното живо тегло по седмици

Figure 1. Weekly dynamics of mean live weight

Подчертано по-силни разлики между опитната и контролната група за този показател са установени между 6- и 12-седмична възраст ($P \leq 0.001$). По-високите стойности на живото тегло се дължат на прилагането DFM при приключване на 5 седмична възраст. Според Белоречков (2010), подобен ефект се наблюдава и след провеждането на селекция на 7 седмична възраст, при която избраната малка група птици е с по-високи стойности на селектирания показател в сравнение със средните стойности на цялото стадо (Айала и Кигер, 1987). Подобни резултати са докладвани и от Škrbic et al. (2009) и Flock (2010), при опити с птици, отглеждани при различни гъстоти.

Резултатите на Айала и Кигер (1987); Кайтазов и кол. (2002); Белоречков (2010) и Flock (2010), потвърждават констатирания от нас ефект върху живото тегло при отделянето на индивиди с по-високо живо тегло от средното за стадото. Според тях възможното отклонение от средното за стадото варира в порядъка на 5%-25%, в зависимост от търсения ефект на дадения показател при селекция.



Note: ***- $P \leq 0.001$; **- $P \leq 0.01$; n.s.- $P \geq 0.05$

Фигура 2. Възрастова динамика на разхода на фураж за kg живо тегло по седмици

Figure 2. Weekly dynamics of mean values of feed utilization for kg live body weight in g/kg

По отношение разхода на фураж за килограм средно живо тегло (фиг. 2), не са установени разлики между опитната и контролната група на едно- и четири седмична възраст, като на двуседмична ($P \leq 0.01$), триседмична ($P \leq 0.01$) и петседмична ($P \leq 0.001$) възрасти са установени достоверни разлики, които се проявяват преди прилагането на метода за разреждане на гъстотата. Отчетените разлики най-вероятно се дължат на

фактори, съпровождащи отглеждането на мъжките пилета от яйценосно за добив на високо качествен месен продукт (Айала и Кигер, 1987; Белоречков, 2010), както и тези съпровождащи залагането на едnodневни пилета при различна начална гъстота (Savory, 1974; Tind and Ambrosen, 1988; Shanawany, 1988; Flock, 2010).

От 6-седмична до 12-седмична възрасти разликите в стойностите на показателя са подчертано по-ниски при опитната група спрямо контролната ($P \leq 0.001$), като отчетените разлики надвишават в повечето случаи 10%. Така получените отчетливи разлики са следствие от прилагането на DFM при приключване на 5-седмична възраст, като нашите резултати се потвърждават и от разработките на Айала и Кигер (1987); Кайтазов и кол. (2002); Белоречков (2010) и Flock (2010), като според авторите това е проявление на провеждания подбор на птици за по-високо живо тегло, който може да доведе до реципрочен по сила ефект проявяващ се в стойностите на показатели с които е в обратна корелация.

Таблица 1. Абсолютни и относителни стойности на частите на трупа

Table 1. The absolute and relative values of the parts of the carcass

Показатели Parameters		Контролна група Control group	Опитна група Test group	Достовер ност Signifi- cance
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Тегло, g Weight, g	Грил (Grill)	818.5 $\pm$ 23.42	1005.28 $\pm$ 101.64	***
	Вътрешна коремна мазнина (Abdominal fat)	1.17 $\pm$ 1.6	4.13 $\pm$ 5.11	***
	Гърди (Breast)	204.5 $\pm$ 14.39	258.53 $\pm$ 20.13	***
	Бутчета (Thigh)	288.67 $\pm$ 5.81	351.24 $\pm$ 15.07	***
Процентно съдържание от живо тегло (%) Percentage of the live weight (%)	Грил (Grill)	60.18 $\pm$ 1.72	61.58 $\pm$ 0.01	n.s.
	ВКМ (Abdominal fat)	0.09 $\pm$ 0.11	0.25 $\pm$ 0.0031	***
Процентно съдържание от грила (%) Percentage of the grill (%)	Гърди (Breast)	25.5 $\pm$ 1.63	26.4 $\pm$ 1.04	**
	Бутчета (Thigh)	35.85 $\pm$ 1.22	35.82 $\pm$ 0.44	n.s.

Note: ***- $P \leq 0.001$; **- $P \leq 0.01$; *- $P \leq 0.05$; n.s.- $P \geq 0.05$

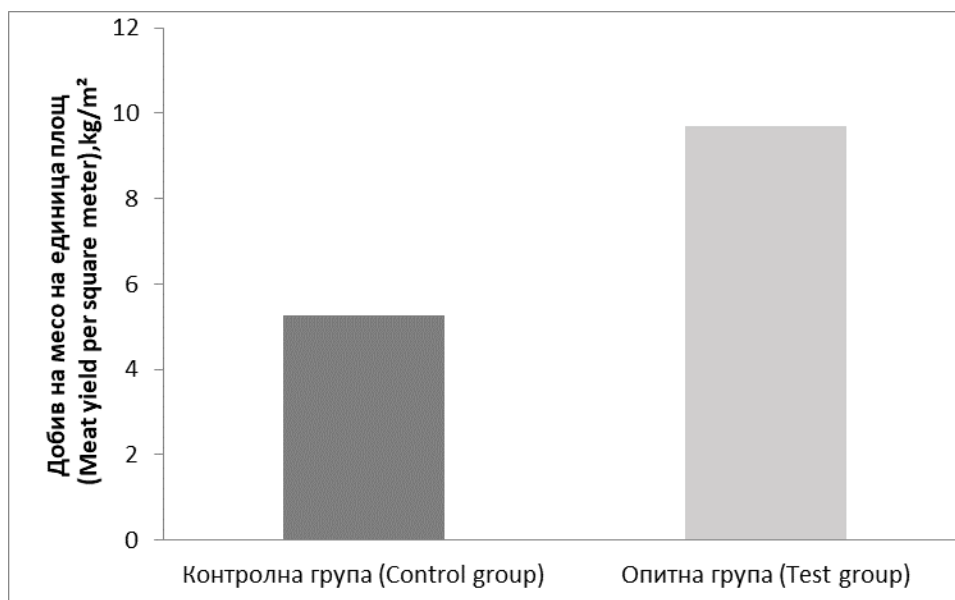
При проведения кланичен анализ (табл.1) на 12- седмична възраст установихме, че достоверно най-високи абсолютни и относителни стойности на грил, вътрешна коремна мазнина, гърди и бутчета имат птиците от опитната група, спрямо закланите на същата възраст от контролната група.

По отношение относителните стойности на грила и бутчетата между контролната (60.18%; 35.85%) и опитната (61.58%; 35.82%) групи, не се установяват достоверни разлики.

В опитите провеждани от Škrbic et al, 2009, ясно се очертава тенденция към увеличаване дела на гръдната мускулатура при птиците с по-добър растеж, спрямо по-бавно растящите, без това да се отразява върху добива на бедрена мускулатура.

Според Айла и Кигер, 1987, и Lewis et al, 1997, отборът на птиците с по-високо живо тегло обуславя по-висок дял на гръдната мускулатура, което води до значителни промени в съотношението на частите на трупа в образуваните нови групи и спрямо средното за стадото (Reddish and Lilburn, 2004). Според Julian, 1998, това се дължи на разликите в индивидуалните метаболитни способности на птиците от дадено стадо да усвояват някои специфични хранителни вещества, необходими за осигуряване на бърз растеж.

Абсолютните и относителни стойности на грила при птиците от опитната група, отпаднали след прилагане на DFM на 5- седмична възраст, са съответно 221.83 ± 18.36 и $57.43\% \pm 1.95$. Това се дължи на разликите във възрастта на отглеждане което е потвърдено от редица автори (Fanatico et al., 2010, Berri et al., 2010).

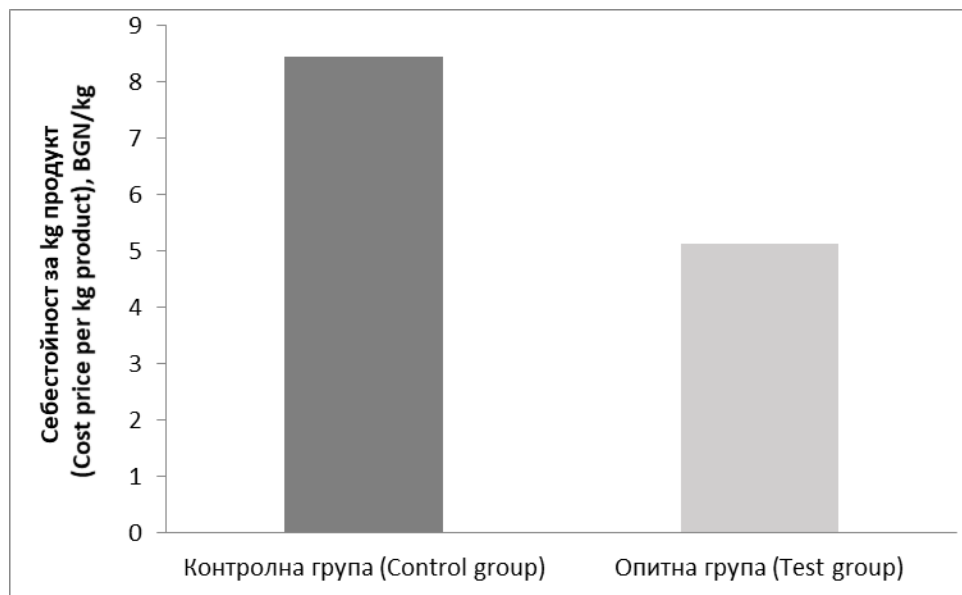


Фигура 3. Добив на птиче месо по групи

Figure 3. Meat yield per square meter

Крайният добив на птиче месо в kg/m^2 е значително по-голям при опитната група (9.706 kg/m^2), в сравнение с контролната група (5.270 kg/m^2). Подобна тенденция е установена

и от Shanawany, 2007, но тя е значително по-ниска (5%) поради това, че той само разселва птиците за месо на по-голяма площ. По този начин се предотвратяват загубите от повишена смъртност при по-голяма гъстота, което е доказано и от редица други автори (Alaeldein et al, 2013; Thaxton et al, 2006).



Фигура 4. Себестойност на kg продукт форма Грил по групи

Figure 4. Cost price for kg product

Реализираната себестойност в BGN/kg за търговската форма Грил при опитната група (5.12 BGN/kg) е по-ниска от тази на контролната група (8.44 BGN/kg). Установената разлика се дължи на ранното клане на 5- седмична възраст и обхващащо 2/3 от заредените пилета, вследствие прилагане на DFM. В литературата не открихме данни от подобни описани манипулации, но при използване на по-висока начална гъстота на зареждане с последващо разселване е докладван положителен ефект при пилета за месо (Shanawany, 2007). Според автора, печалбата на килограм се увеличава с до 65%, спрямо неразрежданите, вследствие намаляване на разходите през първите седмици на отглеждане.

Изводи

Като метод на работа, поставянето на птиците при по-висока плътност на настаняване до 5 седмична възраст, в съчетание с предварително клане на по-голяма част от птиците с по-ниски растежни показатели, води до повишаване живото тегло на птиците оставени за доотглеждане в опитната група с близо 19%.

Увеличава се количеството добито месо от единица площ за целия цикъл с приблизително 84%, дължащо се на увеличаване на абсолютните и относителни стойности на гърдите (съответно с 26% и 4%), както и на предварителното клане, при което отпадат птиците с по-лоши продуктивни показатели. Прилагането на този метод доведе и до намаляване себестойността на кг продукт с близо 32%.

Благодарности

Специални благодарности към Ивайло Гълъбов и фирма БУЛАГРО-97 АД, с. Драговищица, за предоставените безвъзмездно за изследване мъжки пилета от яйценосно направление.

Effect of the Separation of Density at Early Age on Some Major Parameters Charactering Growth Performance and Meat Productivity in Male Layer-Type Chickens

Evgeni Petkov^{1*}, Teodora Popova¹, Maya Ignatova^{1,2}

Abstract

The experiment was carried out in the Experimental poultry farm of the Institute of Animal Science – Kostinbrod, Bulgaria with two groups of male layer-type chickens of Lohmann Brown Classic (control n=50 and test, n=150) to examine the effect of the separation of density at the early age on the growth performance and meat productivity in the birds. Both groups were started at different density during the first 5 weeks of the trial. The control group was reared at 7 birds/m², while the density of the experimental group was 21 birds/m². After the 5th week of age, both groups were reared at the same density of 7 birds/m², as 2/3 of the experimental group was slaughtered at the early age and low body weight (under 400g). At the end of the trial (12 weeks) all the birds from both groups were slaughtered and subjected to carcass analysis. The results showed that the decreasing of the density at early age increased the live weight of the birds in the experimental group by average 19 % and the yield of meat/m² was increased by 84%, due to the higher content of the breast. The method was also associated with decrease of the cost price per kg of the product by approximately 32 %.

Keywords: male-chickens layer-type, starting density, density separation, poultry meat, cost price, productive performance.

Литература

Айала, Ф., Дж. Кигер (1987): Популационна генетика. Земиздат; 10-20.

Белоречков, Д. (2010): Хуманно отношение при отглеждане на пилета бройлери. Еньовче; 189.

Кайтазов, Г., М. Кабакчиев, Д. Алексиев, А.Генчев (2002): Птицевъдство. Стара Загора, 2000, 214.

Alaeldein, M., M. Abudabos, E. M. Samara, E. O.S. Hussein, M. Q. Al-Ghadi, R. M. Al-Atiyat (2013): Impacts of Stocking Density on the Performance and Welfare of Broiler Chickens.

Berri C., M. Debut, V. Santé-Lhoutellier, C. Arnould, B. Boutten, N. Sellier, E. Baéza, N. Jehl, Y. Jégo, M.J. Duclos, E. Le Bihan-Duval (2010): Variations in chicken breast meat quality; implications of struggle and muscle glycogen content at death. British Poultry Science, 46: 572–579.

Bilgili, S.F., J. B. Hess (1995): Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. Journal of Applied Poultry Research, 4:384-389.

Cangar, J., M. Aerts, J. Buyse D. Berckmans (2008): Quantification of the spatial distribution of surface temperatures of broilers. *Poultry Science*, 87: 2493-2499.

Chmelníčná, B., L. Solčianska (2007): Relationship between cage area and yield of the main elements of chicken carcasses. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 57: 81-83.

Cocnen, M., H. Schulze, J. Zentekand and J. Kampues (1996): Effect of different housing conditions (stocking density) on the performance of broilers and composition of litter. *British Poultry Science*, 45: 373-375.

Dozier, J. P., J. L. Thaxton, H. A. Purswell, S.L. Olanrewaju, W. Branton, B. Roush (2006): Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of BW. *Poultry Science*, 85: 344-351.

Dozier, J.P., S. L. Thaxton, G. W. Branton, D. M. Morgan, W. B. Miles, B. D. Roush, Y.Lott, J. L. Vizzier-Thaxton (2005): Stocking density on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poultry Science*, 84:1332-1338.

European Commission (2007): Council Directive of 28 June 2007 laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production, 2007/43/EC. In: *Official Journal*, L 182, 12/07/2007, pp 19-28.

Fanatico, A.C., P. B. Pillai, P.Y. Hester, C. Falcone, J.A. Mench, Owens C.M., J.L. Emmert (2010): Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, 87: 1012–1021.

Feddes, J. J., E. J. Emmanuel, M. J. Zuidhof (2002): Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Science*, 81:774-779.

Flock, D. K. (2010): A history of layer breeding in Cuxhaven since 1959: from serendipity to sustainability. *Lohmann Information*, 44: 9.

Thaxton J. P., W. A. Dozier, S. L. Branton, G. W. Morgan, D. W. Miles, W. B. Roush, B. D. Lott, Y. Vizzier-Thaxton (2006): Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. *Poultry Science*, 85: 819-824.

Lewis P.D., G.C. Perry, L.J. Farmer, R.L.S. Patterson (1997): Responses of Two Genotypes of Chicken to the Diets and Stocking Densities Typical of UK and "Label Rouge" Production Systems: 1. Performance, Behaviour and Carcass Composition. *Meat Science*, 45: 501-516.

Reddish, J. M., M.S. Lilburn (2004): A Comparison of Growth and Development Patterns in Diverse Genotypes of Broilers. 1. Male Broiler Growth. *Poultry Science*, 83: 1067-1071.

Savory, C. J. (1974): Effect of group size on the feeding behaviour and growth of chicks. *British Poultry Science*, 16: 343-350.

Shanawany, M. M. (2007): Broiler performance under high stocking densities. *British Poultry Science*, 29: 43-52.

Shanawany, M. M. (1988): Broiler performance under high stocking densities. *British Poultry Science*, 29: 43-52.

Škrbić, Z., Z. Pavlovski, M. Lukić, L. Perić, N. Milošević (2009): The effect of stocking density on certain broiler welfare parameter. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25:11-21.

Thomas, D. G., V. Ravindran, D.V. Thomas, B. J. Camden, Y. H. Cottam, P.C.H. Morel, C.J. Cook (2004): Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. New Zealand Veterinary Journal, 52:76-81.

Tind, E., T. Ambrosen (1988): Laying hen Kept in cages, the effect cage shape, Group size and unit area. Poultry Abstracts (1989), 15: 40.

Yahav S., A. Straschnow, D. Luger, D. Shinder, J. Tanny, S. Cohen (2004): Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. Poultry Science, 83:253-258.

<http://www.pouletbresse.com/wp-signup.php?new=www.pouletbresse.com>