

Селскостопанска академия
Институт по животновъдни науки – Костинброд

Цветан Иванов Цветанов

**Влияние на различни системи
кошери върху развитието и
продуктивността на пчелните семейства**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен

„ Доктор ”

Докторска програма „ Специални отрасли (пчели)”

Професионално направление ш. 6.3 „Животновъдство“

Костинброд, 2017

Селскостопанска академия
Институт по животновъдни науки – Костинброд

Цветан Иванов Цветанов

**Влияние на различни системи
кошери върху развитието и
продуктивността на пчелните семейства**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и научна степен

„ Доктор ”

Докторска програма „Специални отрасли (пчели)”

Професионално направление ш. 6.3 „Животновъдство“

Научен ръководител: доц.д-р Красимира Малинова

Научен ръководител: доц. д-р. Пламен Христов

Костинброд, 2017

Дисертационния труд съдържа 112 страници, 15 таблици и 21 фигури, структурирани в 5 раздела.

Използваната литература включва 115 източника, от които 46 на кирилица и 69 на латиница.

Дисертационния труд е обсъден на заседание на разширен научен съвет на отдел "Специални отрасли" на ИЖН –Костинброд на 07.12.2016г, свикано със заповед на Директора на ИЖН №.....за откриване на процедура за представяне на дисертационния труд за защита пред научно жури.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе наот , ИЖН, гр.

Костинброд

1.УВОД

Животът на пчелните семейства се разглежда в няколко основни аспекта – на околната среда, специфични климатични условия, медоносна растителност в района, в който се отглеждат, технология на отглеждане, производствена насоченост на пчелина и редица други фактори.

Пчелите живеят и се развиват в кошера. Конструкцията на жилището на пчелите има голямо значение за развитието на пчелното семейство и за неговата продуктивност. В страните от умерените географски ширини, каквато е нашата страна, в живота на пчелното семейство се наблюдават следните основни периоди - период на активна дейност и период на зимен покой. Успешното зимуване на пчелните семейства е свързано с бъдещата продуктивност през следващия сезон и зависи в голяма степен от технологията на пчелоотглеждането.

Въпросът за ефективността на дадена технология е свързан от една страна с условията при които се отглеждат пчелните семейства, а от друга с избора на подходящ вид кошери за тяхното развитие. Ако изборът на вида на кошера е удачен, това ще осигури правилно биологично развитие на пчелното семейство, както и висока стокова продукция от мед.

В световен план са известни и се използват много системи кошери за отглеждане на пчелните семейства. В България най-разпространени са 12-рамковият Дадан-Блатов кошер и неговата 10-рамкова модификация. Известно приложение в нашата пчеларска практика намират двукорпусните кошери и кошерите тип лежак. В някои райони все още се използват примитивните тръвни кошери. През последните години в пчеларството масово навлизат многокорпусните кошери.

Умението да се подбере кошер с подходящ обем, в зависимост от условията на района, има голямо значение за получаване на по-голяма продукция от пчелен мед. При избора на типа на кошера е добре да се преценят възможностите, които конкретната система осигурява за работа с пчелите, за организация на работата, за подвижно пчеларство и др. Изборът на подходящия вид кошер, начина на отглеждане и всички дейности трябва да бъдат насочени към създаване на силни пчелни семейства около началото на главната паша.

Въпросът за избора на вида на пчелните жилища е едно от най-важните условия за успешно пчеларстване. Много трудно е да се съчетаят естествените изисквания на пчелното семейство и желанието на хората за получаване на по-високи добиви мед при изразходване на минимален труд и усилия от тяхна страна.

2.ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на проучването е да се определи развитието и продуктивността на пчелните семейства, отглеждани в различни системи кошери (Дадан.Блат – 10 и 12 рамков, Лангстрот – Рут, Роже – Делон и Фарар) при условията на Софийското поле.

За постигане на поставената цел бяха формулирани следните задачи:

1. Подбор на пчелните семейства заселени в различни системи кошери.

2. Определяне на признаците характеризиращи развитието на пчелните семейства.

2.1. Количеството на запечатаното пило.

2.2. Сила на пчелните семейства

3. Проследяване на климатичните условия на гр. Костинброд

4. Определяне зимния подмор на пчелните семейства при изследваните системи кошери.

5. Отчитане разхода на храна през зимния период при различните системи кошери.

6. Определяне медопроодуктивността на пчелните семейства за съответните системи кошери

4. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експерименталната работа по дисертацията е проведена през периода 2010 – 2012 г. Изследвани се пчелни семейства, селектирани от пчелина на ИЖН, Костинброд, намиращ се в Софийското поле. Надморската височина е 530 m, средното количество на валежите около 550 mm средната годишна темперастура е около 9,9°C.

4.1. Материали

4.2.1.Обем на материала за изследване. Използвани системи кошери, брой тестувани пчелни семейства за определяне на биологични и продуктивни признаци.

В експерименталния пчелин са включени 25 кошера - по 5 кошера от всяка система както следва:

Първа група – кошери, система Дадан - Блат 12 рамков (ДБ-12) – 5 броя;

Втора група – кошери, система Дадан - Блат 10 рамков (ДБ-10) – 5 броя;

Трета група - многокорпусни кошери, система Лангстрот – Рут (ЛР) – 5 броя;

Четвърта група - алпийски многокорпусни кошери, система Роже – Делон (РД) – 5 броя;

Пета група - многокорпусни кошери система Фарар (Ф)– 5 броя.

Всички пчелни семейства в петте групи кошери са изравнени по изследваните биологични и продуктивни показатели по метода на аналозите. Използвани са майки-сестри от породата Местна българска пчела с оглед редуциране на генетичните различия в изследваните групи.

Данните са обработени по метода на вариационната статистика, посредством статистически пакет на компютърната програма Excel 2007. Достоверността на разликите е установена чрез t-критерия на Student.

Синоптичните данни са взети от статистиката на станцията на НИМХ-БАН в София за съответните години (www.stringmeteo.com).

4.2. Методи

4.2.1. Определяне на количествени и биологични признаци, свързани с развитието на пчелните семейства

Оценката на развитието на пчелните семейства в петте системи кошери е осъществена по два признака - сила на пчелното семейство (в kg пчели) и брой пчели и количество на запечатаното пило.

Сила на пчелното семейство

Този признак е определен по броя на междурамията заети с пчели, респективно, на пчелите в килограми (kg). Силата на всяко пчелно семейство е установена окомерно при провеждане на главния пролетен преглед (в началото на месец април, когато в семейството все още няма млади пчели) и есенния преглед (в началото на ноември, когато яйцеснасянето е преустановено).

Отчетени са разликите в тегловните измерения на заетите с пчели междурамия при различните системи кошери, както следва: броят на заетите с пчели междурамия при Дадан-Блат е умножен по 0,250 kg; при Лангстрот - Рут по 0,200 kg; при Фарар по 0,150kg и при Роже- Делон по 0,100kg.

Количество на пилото

Количеството на пилото е определено чрез измерване броя на запечатаните килийки с мерителна рамка.

Освен броя на междурамията заети с пчели, на всеки 12 дни е отчитано и количеството запечатано пило, което е един от показателите за яйценосливостта на майката и силата на пчелното семейство. Количеството на запечатаното пило е определено с помощта на мерителна рамка, във вътрешността на която е опъната тънка тел, образуваща квадрати с размер на стените 5 на 5cm или заемащи площ 25 cm². Площта на всеки един от квадратите съответстваше на площта, заемана от 100 пчелни килийки (по 4 килийки на един квадратен сантиметър). Мерителната рамка е налагана върху рамката с пило и са преброявани квадратите, които покриват запечатаното пило.

При отчитането на резултатите е контролиран и здравния статус на всички семейства чрез наблюдение за признаци на различни заболявания.

Определяне на зимния подмор

Броят на умрелите пчели през зимата е определян като абсолютна величина на брой презимували пчели или като относителна процентна величина. За тази цел е определена силата на всяко пчелно семейство, оценена по броя на междурамията, заети с пчели през есента и пролетта. При изчисляване на зимния подбор е използван втория вариант, защото относителната стойност на този показател дава по-обективна оценка и е определен по формулата:

$$P = \frac{A-B}{A} \cdot 100 \%$$

където: P – зимен подмор;

А – силата на семейството през есента;

В – силата на семейството през пролетта;

Според методиката предложена от Ненчев (2002) при зимен подмор до 20% семейството се оценява за отлично, над 50% - за слабо.

Количество на консумираната храна по време на зимуването на пчелните семейства

Изразходваната храна по време на зимуване е определяна от разликата между количеството на храната при зазимяването и установеното количество мед по време на осведомителния преглед през пролетта. В масовата практика количеството на запечатания мед в питата се определя окомерно. За по голяма точност е използван метода, описан от Ненчев(2002), според който се използва мерителна рамка за изчисляване на площта запълнена с мед, приемайки, че 1 dm^2 запечатан мед от двете страни на питата е равен на 350 g.

Изразходваната храна на едно междурамие пчели (М). е определена по следната формула.

$$M = \frac{C}{0,5 \cdot (A + B)},$$

(1)

където:С- е изразходвана храна през зимата , А – е силата на семейството през есента – в бр. междурамия с пчели;

В – силата на семейството през пролетта – в бр. междурамия с пчели.

Определяне медопродуктивността на пчелните семейства

Медовата продуктивност е определена индивидуално за всеки кошер от петте системи. Питите от всеки кошер са изваждани, поставяни в преносимо сандъче и претегляни отново с празните пити. Разликата между двете тегления е използвана за определяне на количеството мед от всеки кошер.

Определянето на индивидуалната медопродуктивност за всеки кошер е извършена еднократно в края на медосборния сезон при всяка от трите години, обхванати от изследването.

Използване на главната паша - измерване количеството запечатан и центрофужен мед. Най-голямо значение от контролираните показатели при пчелните семейства има медопродуктивността. В комбинация с оценката по всички други признаци тя има съществено значение, защото оказва влияние върху ефективността от оползотворяване на пашата и дава окончателна представа за годността на пчелното семейство за племенно използване. Преценката на продуктивността е извършена по два показателя – добив на мед и восък. Количеството мед е определено в края на сезона, като са взети пред вид и водените записки за съответното семейство. Общата продукция на мед от пчелното семейство е определена чрез сумиране на центрофугирания мед с оставения за зимуване мед и складирувания извън кошера мед. Използваната през годината захар за подхранване (пролетно развитие, попълване на запасите и др.), е взета предвид при изчисляване на общата медопродуктивност за годината. При определяне на количеството мед в питите се приемаше, че 1 dm^2 площ от питата, запълнена от двете страни, съдържа 350 g мед. След определяне площта на запечатания мед е изчислено и общото количество мед в питата, като се приемаше, че една запълнена от двете страни със запечатан мед

Дадан-Блатова пита съдържа 3,6kg, запечатана до средата - 2kg и запълнена до 1/3 - 1kg. При многокорпусните кошери се приемаше, че една многокорпусна пита запълнена със запечатан мед от двете страни, тежи 2 kg (Ненчев, 1990).

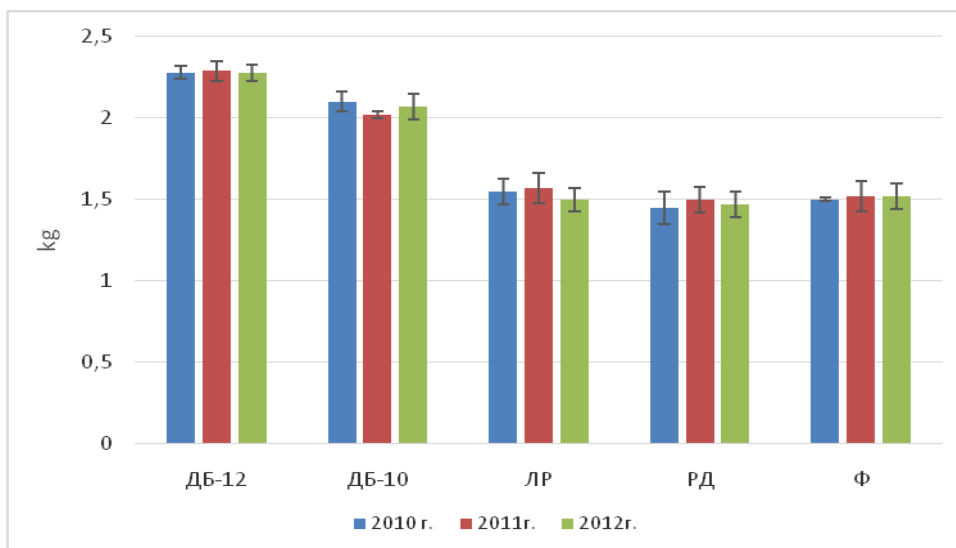
5. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

5.1. Определяне на количествени и биологични признаци на пчелните семейства, свързани с тяхното развитие

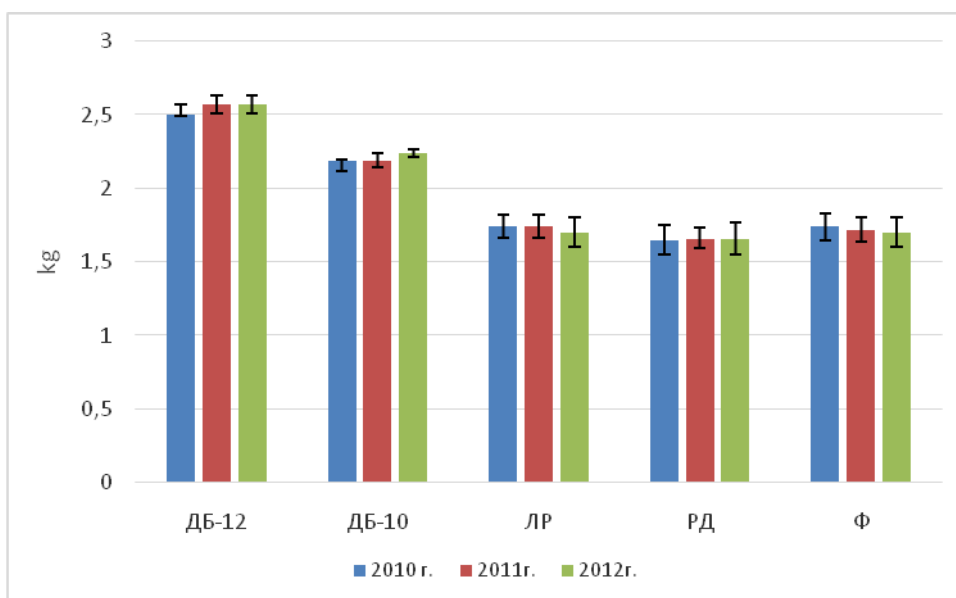
Развитието на пчелните семейства, отглеждани в проучваните системи кошери е оценено на базата на отчитане на следните признаци: сила на пчелното семейство кг. пчели, разход на храна за междурамие пчели, подмор, медодобив .

5.2. Сила на пчелното семейство

Сравнителната оценка на броя (количеството) на пчелите(фиг.1) показва убедително, че пчелните семейства отглеждани в кошер на Дадан-Блат (12 и 10 рамков) имат по-голям брой пчели ($P < 0,001$) както през есента така и през пролетта в сравнение с пчелните семейства, отглеждани в останалите системи кошери, обект на настоящото проучване (фиг. 2, 3).



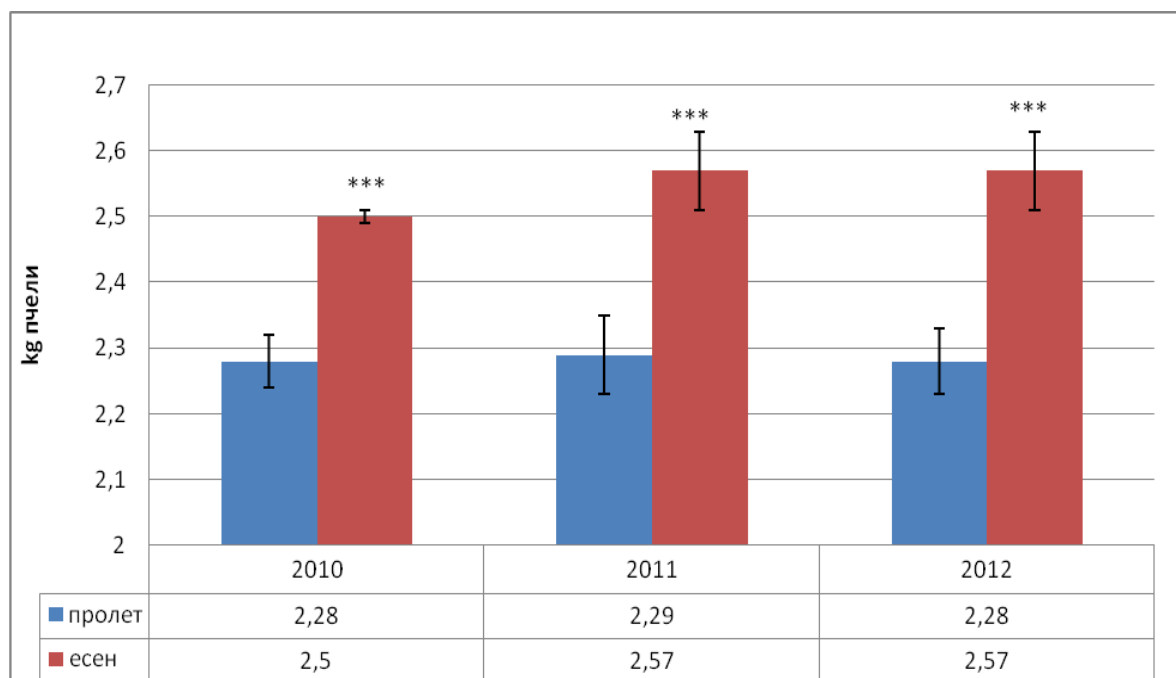
Фиг.1. Количество на пчелите (kg) в изследваните типове кошери през пролетта.



Фиг.2. Количество на пчелните семейства (kg) през есента при петте системи кошери.

Тази констатация може да се свърже с по-големия обем на плодника при системата Дадан-Блат в сравнение с останалите системи кошери, което изисква по-голям брой пчели за поддържане на температурата през зимните месеци и оцеляване на семейството. Нашето допускане се

подкрепя от регистрирания по-малък брой пчели при Дадан-Блат 10 рамков в сравнение с Дадан-Блат 12 рамков кошер ($P < 0,001$), което е в съответствие с по-малкия обем на 10-рамковия кошер.

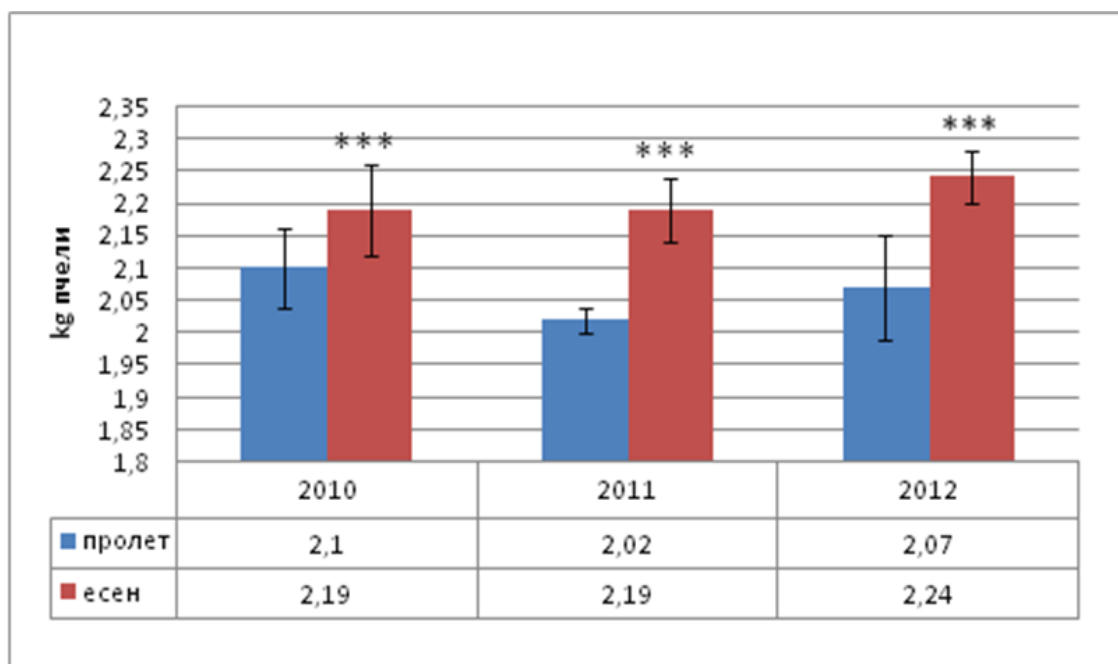


Фиг. 3. Количество на пчелите (kg) през пролетта и есента, при отглеждане в система кошери Дадан-Блат- 12 рамков през трите стопански години.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо пролетните стойности за съответната година.

Установени са по-високи стойности на количеството на пчелите през есента (2,5kg до 2,57kg) в сравнение с пролетните стойности (2,28kg до 2,29kg), което може да се свърже с наличие на достатъчно количество свободни килийки в питите през есента, позволяващо на пчелната майка да снася повече яйца. Това неминуемо рефлектира върху динамиката на увеличаване на пчелите в пчелното семейство и нарастването процента на

младите пчели, които за разлика от старите (лелящи пчели) не са амортизирани от многократните полети за събиране на нектар и имат по-висока продължителност на живот от лелящите пчели. Този факт е от ключово значение за успешното презимуване на пчелите. Наред с това, зимния подмор също допринася за намаляване количеството на пчелите през пролетта. Количеството на пчелите през изследваните сезони през 2010, 2011 и 2012 остава относително постоянно при тази система кошер, въпреки че е отбелязана тенденция на по-високи есенни стойности през 2011 и 2012г в сравнение с 2010 г.

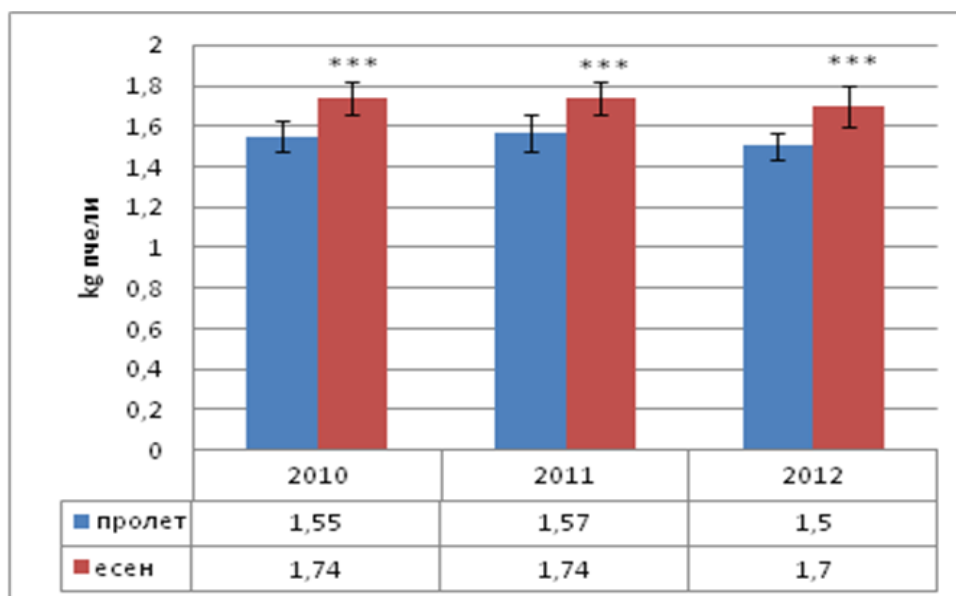


Фиг. 4. Количество на пчелите (kg) през пролетта и есента, при отглеждане в система кошер Дадан-Блат-10 рамков в три последователни стопански години.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо пролетните стойности за съответната година.

При системата Дадан-Блат-10 рамков кошер, подобно на системата Дадан-Блат 12 рамков кошер, наблюдаваме по-високи стойности на

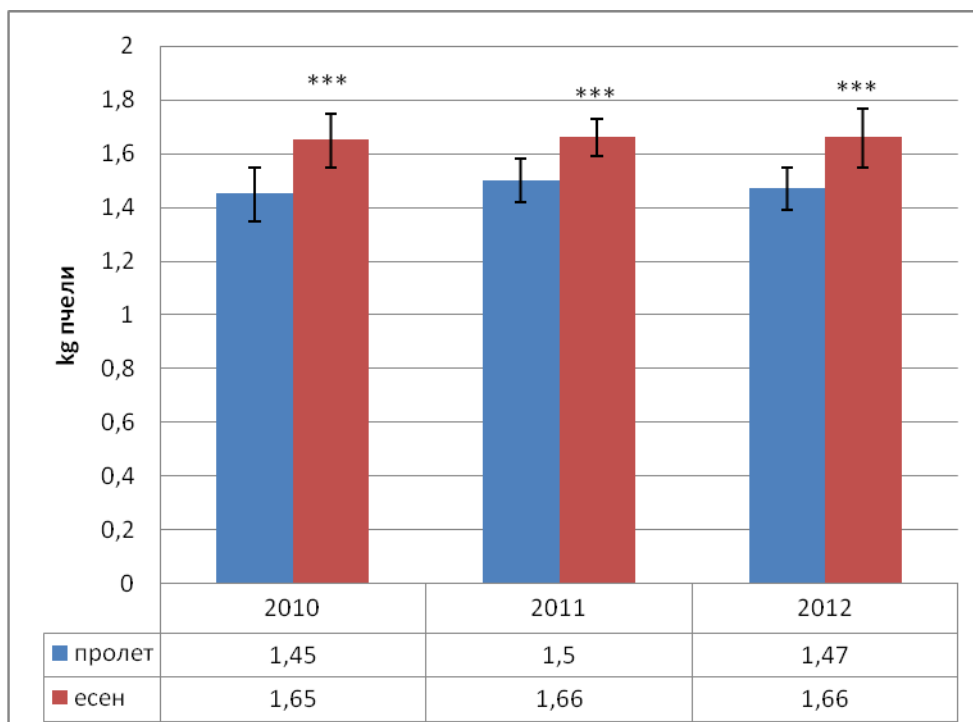
количеството на пчелите през есента (2,19kg до 2,24kg), в сравнение със стойностите през пролетта (2,01kg до 2,07kg), което може да се свърже с есенното подбудително подхранване на семействата със захарен разтвор, с цел повишаване яйценосливостта на пчелната майка и количеството на пчелите в пчелното семейство. Варирането в броя на пчелите през изследваните години не е доказано математически.



Фиг. 5. Количество на пчелите (kg) през пролетта и есента, при отглеждане в система кошер Лангстрот Рут в три последователни стопански години.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо пролетните стойности за съответната година.

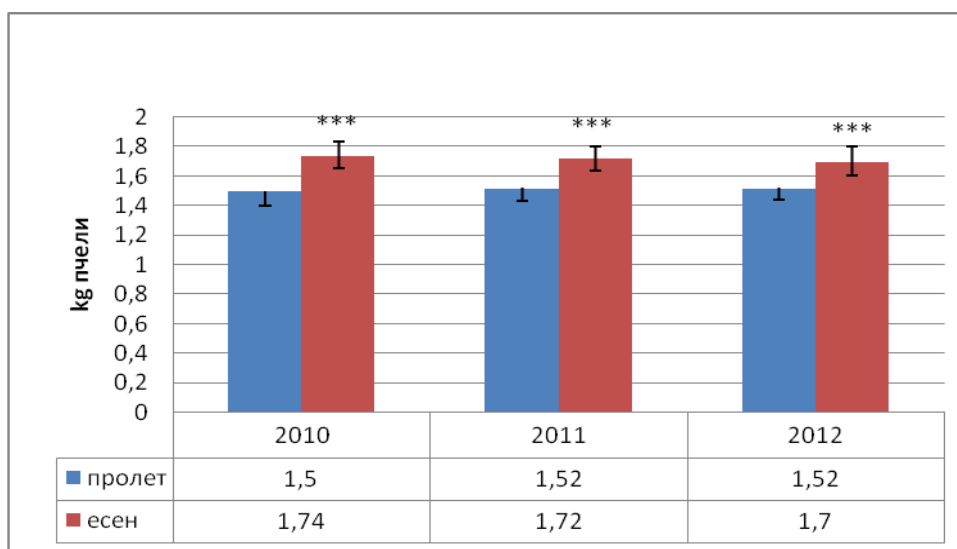
При тази фигура, подобно на фигурите при останалите системи кошери, наблюдаваме по-високи стойности на количеството пчели през есента (1,7kg до 1,74kg) в сравнение с пролетта, където стойностите са от 1,5kg до 1,57kg.



Фиг. 6. Количество на пчелите (kg) през пролетта и есента, при отглеждане в система кошер Роже-Делон в три последователни стопански години.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо пролетните стойности за съответната година.

Наблюдават се по-големи стойности на количеството пчели през есента (1,65kg) в сравнение с пролетта (1,45kg - 1,5kg). Това най-вероятно е резултат от есенното стимулиращо подхранване на пчелните семейства със захарен разтвор, с което се създават благоприятни условия за яйцеснасяне на пчелната майка.



Фиг. 7. Количество на пчелите (kg) през пролетта и есента, отглеждани в система кошер Фарар в три последователни стопански години.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо пролетните стойности за съответната година.

На фигурата, подобно на останалите фигури, показващи количеството на пчелите при другите системи кошери, са регистрирани по-високи стойности през есента (1,7kg до 1,74kg) в сравнение с пролетта (1,5kg до 1,52kg).

При кошерите от системата Фарар е характерно, че този тип кошери се състои от 4 корпуса всеки с 10 рамки, размерите на които са както размерите на магазинна рамка на кошер от системата Дадан-Блат. При усилен паша и при добър район с медоносна растителност този тип кошери позволява на пчеларя да работи по-лесно с тях тъй, като отделните корпуси са по удобни за преместване. За успешно презимуване на този тип пчелни семейства е необходимо да се стимулира яйцеснасянето на пчелната майка и тя да осемени два корпуса с яйца, от които да се излюпят физиологично млади пчели.

Обобщената оценка на ефекта на кошерния дизайн върху броя на пчелите в пчелното семейство позволява да се твърди, че количеството на пчелите през пролетта и есента е по-голямо ($P < 0,001$) в кошера на Дадан-Блат (12 рамков) в сравнение с другите системи кошери, обект на настоящото проучване (Фиг. 1, 2, 3, 4 и 5).

Установената разлика в броя на пчелите през пролетта, когато температурната амплитуда е доста варираща предполага, че при постъпление на нектар през пролетта (в района на Институт по животновъдни науки, Костинброд постъплението им се обезпечава от ежегодните посеви с рапица), по-големият обем на плодника при кошера Дадан-Блат обезпечава по-голям брой свободни килийки за снасяне, респективно по-бързо увеличаване на площта на запечатаното пило в сравнение с другите системи кошери. Тази особеност на кошерния дизайн вероятно рефлектира и върху броя на пчелите през есента. Нашето допускане се подкрепя и от отчетения брой на есенните и пролетни пчели при 10 - рамковия кошер на Дадан-Блат, който определено показва тенденция на по-ниски стойности в сравнение с 12- рамковия кошер на Дадан Блат, които обаче са подчертано по-високи в сравнение с тези на останалите системи кошери. Следователно, въпреки че броя на пите при 10 -рамковия кошер на Дадан-Блат е подобен с този на някои от другите изпитвани кошерни системи, по-голямата дълбочина на плодника при кошера Дадан-Блат обезпечава по-голяма свободна площ за снасяне. Друга особеност е отбелязаната тенденция на повлияване броя на есенните пчели в кошера на Дадан-Блат (12 и 10-рамков) от годината, докато при останалите системи кошери е отчетено относително постоянство в броя на есенните пчели през изследваните години.

Таблица 1. Влияние на сезона върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в кошер Дадан-Блат 12 рамков, n=30

Източници на вариране	SS	df	MS	F
Между групите	0,488963333	1	0,488963333	163,79***
Остатък	0,083586667	28	0,00298524	
Обща	0,57255	29		

При статистическа обработка на резултатите се наблюдава високо достоверно влияние на сезона ($P < 0,001$) при семействата отглеждани в кошери Дадан-Блат -12 рамкови.

Таблица 2. Влияние на годината върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в кошери Дадан-Блат 12 рамкови, n=30

Източници на вариране	SS	Df	MS	F
Между групите	0,024006667	2	0,012003	n.s.
Остатък	0,60278	27	0,022325	
Обща	0,626786667	29		

Резултатите показват, че годината не оказва влияние върху развитието на пчелните семейства отглеждани в системата кошери Дадан-Блат 12 рамкови.

Таблица 3. Влияние на сезона върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Дадан-Блат 10 рамкови, n=30

Източници на вариране	SS	Df	MS	F
Между групите	0,158413	1	0,158413	41,46***
Остатък	0,106973	28	0,00382	
Обща	0,265387	29		

Статистическата обработка на резултатите показва математически доказан ефект на сезона ($p < 0,001$) върху развитието на пчелните семейства отглеждани в кошери Дадан-Блат-10 рамкови.

Таблица 4. Влияние на годината върху развитието пчелните семейства отглеждани в система кошери Дадан-Блат 10 рамков, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,011527	2	0,005763	n.s.
Остатък	0,25386	27	0,009402	
Обща	0,265387	29		

При 10-рамковия Дадан-Блат, подобно на 12-рамковия кошер, не се наблюдава влияние на годината върху развитието на пчелните семейства.

Таблица 5. Влияние на годината върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Лангстрот-Рут, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,01608	2	0,00804	n.s.
Остатък	0,43664	27	0,016172	
Обща	0,45272	29		

Развитието на пчелните семейства в кошера на Лангстрот-Рут, както и в предходните системи кошери, остава непроменено през изследваните години.

Таблица 6. Влияние на сезона върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Лангстрот-Рут, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,26508	1	0,26508	33,06022***
Остатък	0,224507	28	0,008018	
Обща	0,489587	29		

Установен е математически доказан ефект на сезона ($p < 0,001$), върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в системата кошери Лангстрот-Рут, което е логично последствие от благоприятните климатични условия, появата на медоносна растителност и благоприятните условия за летеж на пчелите.

Таблица 7. Влияние на сезона върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Фарар, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,3	1	0,3	40,384***
Остатък	0,208	28	0,007429	
Обща	0,508	29		

Ефектът на сезона върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Фарар, подобно на другите системи кошери е неоспорим ($p < 0,001$).

Таблица 8. Влияние на годината върху развитието на пчелните семейства отглеждани в система кошери Фарар, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,002	2	0,001	n.s.
Остатък	0,506	27	0,018	
Обща	0,508	29		

Интересно е, че както и при другите системи кошери, годината не оказва статистически доказан ефект върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошер Фарар.

Таблица 9. Влияние на сезона върху пчелните семейства отглеждани в системата кошери Роже–Делон, n=30

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,252083	1	0,252083	32,27896***
Остатък	0,218667	28	0,00781	
Обща	0,47075	29		

Установеният ефект на сезона върху развитието на пчелните семейства се наблюдава и при отглеждането им в кошера на Роже-Делон.

Таблица 10. Влияние на годината върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в система кошери Роже-Делон, n=30

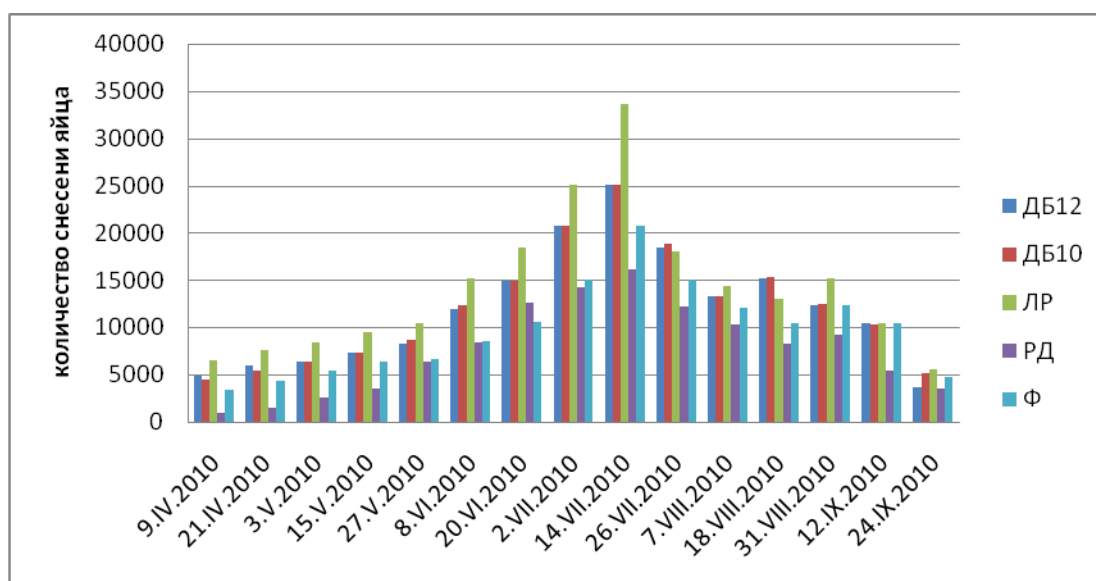
<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	0,0045	2	0,00225	n.s.
Остатък	0,46625	27	0,017269	
Обща	0,47075	29		

Статистическата обработка на резултатите показва, че както и при останалите системи кошери не се наблюдава статистически достоверно влияние на годината върху развитието на пчелните семейства, отглеждани в кошера на Роже-Делон.

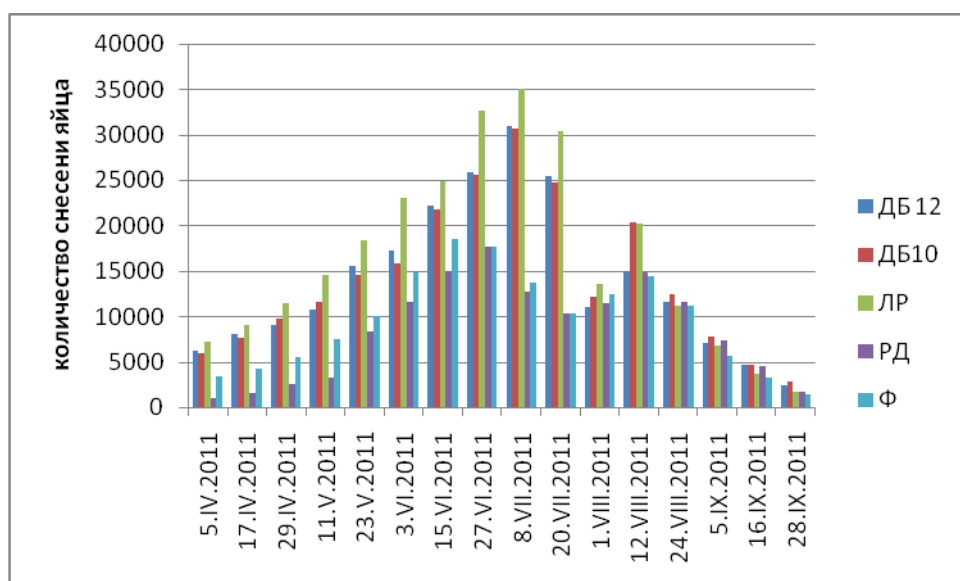
Обобщената оценка на резултатите за ефекта на сезона и годината върху развитието на семействата показва убедително, че развитието на пчелните семейства се повлиява от сезона при всички изпитвани системи кошери. Липсата на доказан ефект на годината върху развитието на пчелните семейства може да се обясни с възможно сходство на климатичните условия през проучвания 3-годишен период и липсата на съществени различия в динамиката на притока на нектар, обусловена от развитието и размера на медоносната растителност в района, която е относително постоянна. В достъпната ни литература не се срещат научни проучвания относно отделните системи кошери.

5.3. Яйценосна дейност при пчелните семейства

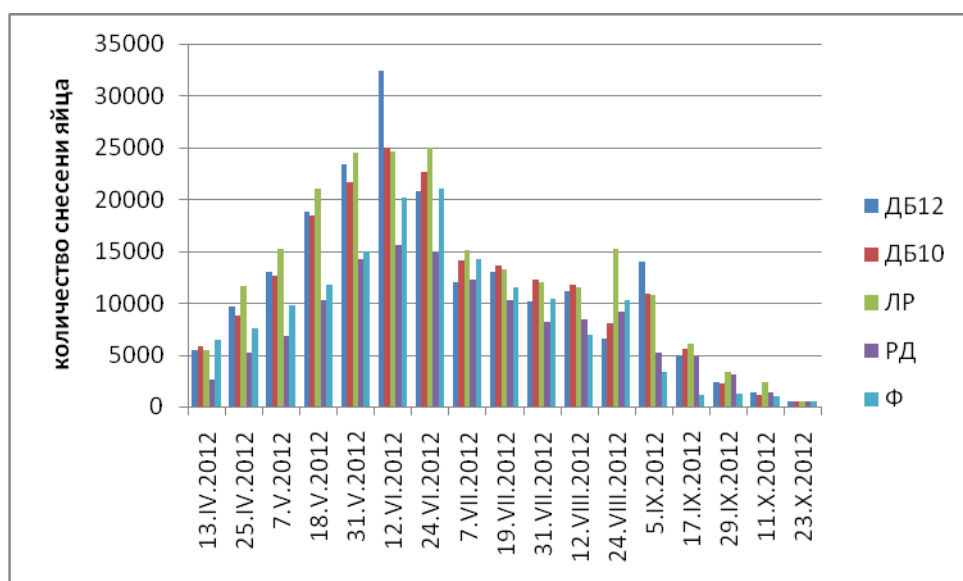
Интензитета на яйцеснасянето е представен на (фиг.6), (фиг.7), (фиг.8). Видно е, че през стопанския сезон настъпва увеличаване на яйценолната дейност, която достига своя пик през месеците юни - юли, когато пчелното семейство е готово да оползотворява наличната цъфтяща медоносна растителност. След този период настъпва спад на яйценолната дейност на пчелните майки, което може да се свърже с поява на цъфтяща медоносна растителност, нарастване притока на нектар и складирането му в килийки, които до този момент са ползвани за отглеждане на пило.



Фиг. 6. Яйценосна дейност на пчелните майки при различните системи кошери през 2010г.



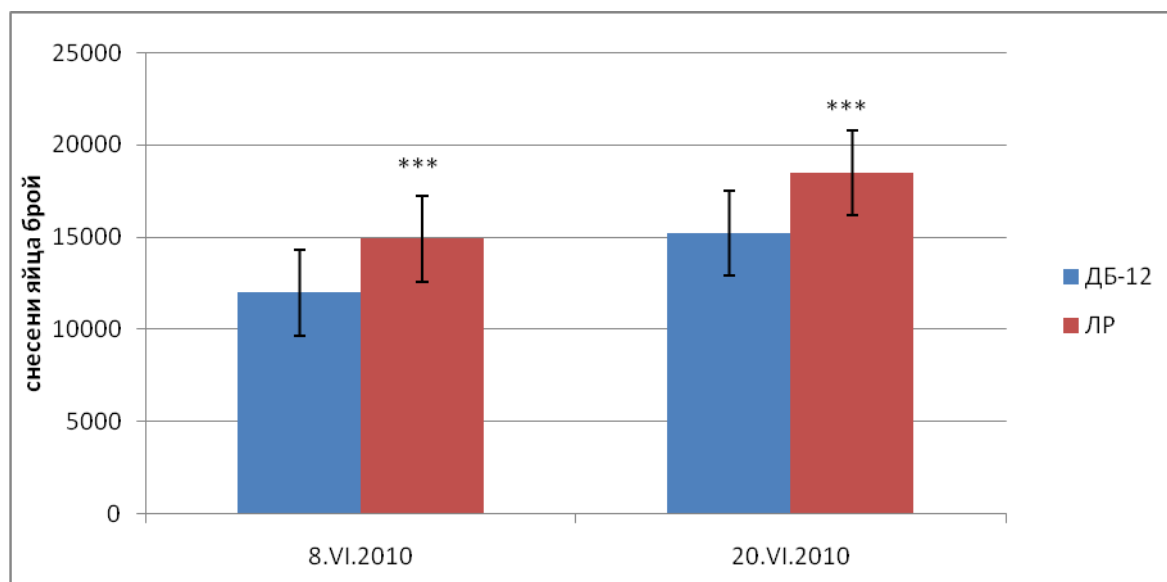
Фиг.7. Яйценосна дейност на пчелните майки при различните системи кошери през 2011г.



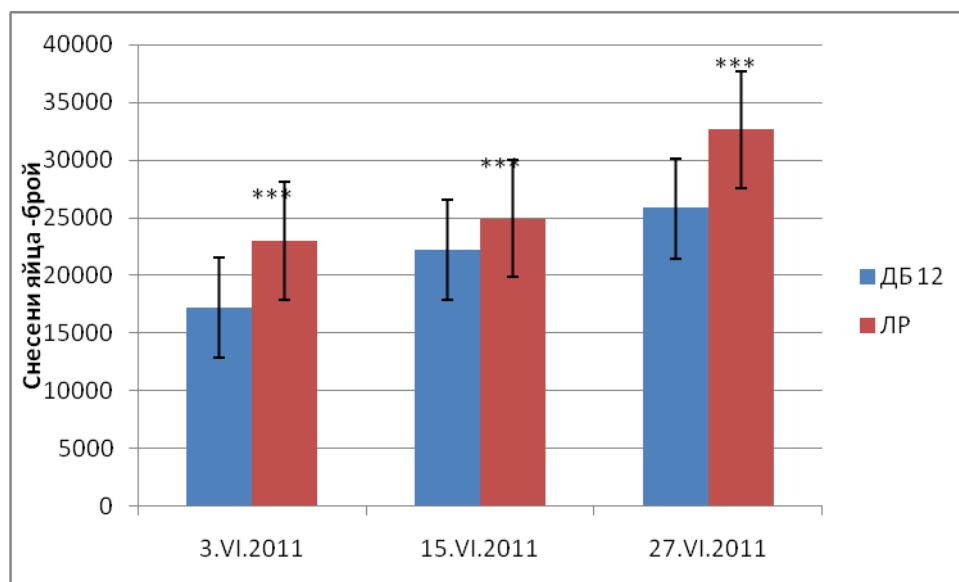
Фиг.8. Яйценосна дейност на пчелните майки при различните системи кошери през 2012г.

Ефектът на посочените фактори, които повлияват носливостта (температура, порода, концентрация на захарния разтвор, количество и съотношение на постъпващия нектар и прашец в кошера, запаси от прашец и др) е сведен до минимум в нашите експерименти, понеже всички пчелни семейства и системи кошери са изравнени (отглеждани са в един пчелин, с майки от една и съща порода и при подхранване с еднаква концентрация на захарния разтвор). Следователно, установените различия в носливостта може да се свържат главно със спецификата на микроклиматичните условия при различните системи кошери. Прави впечатление, че през 2012 г, за разлика от предходните години, през които динамиката на яйцеснасяне в кошера на Лангстрот-Рут превъзхожда всички останали системи кошери от пролетта до достигане на пикови стойности в яйцеснасянето, семействата отглеждани в кошера на Дадан-Блат имат по висок интензитет на яйцеснасяне през юни в сравнение с кошерната система Лангстрот-Рут. Този факт иницира включването на допълнителни графики, (фиг. 9,10,11) които за разлика от обобщените

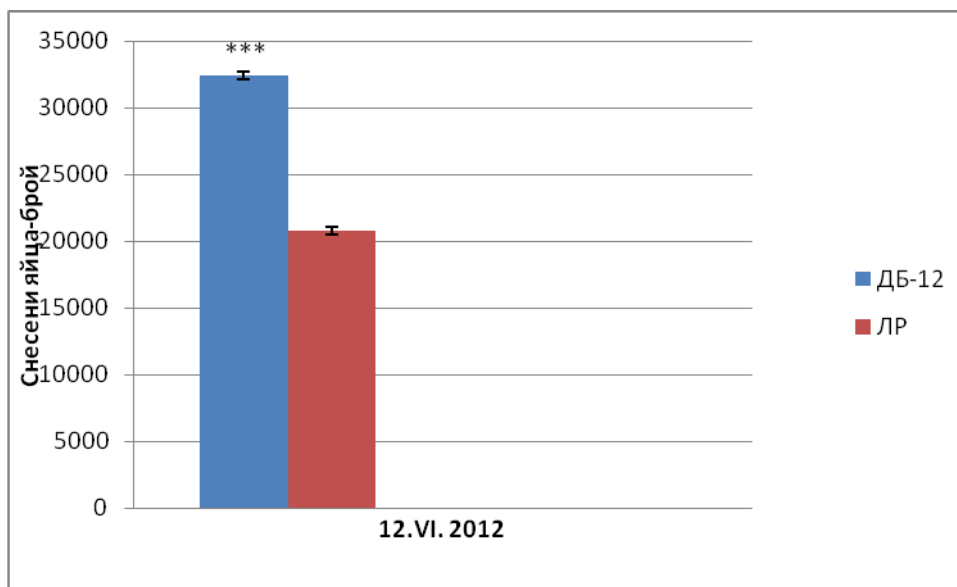
графики за целия сезон, позволяват да изпъкне контраста в интензитета на яйцеснасяне между двата типа кошера през през юни 2012г спрямо същия месец на предходните 2 години.



Фиг.9.Яйценосна дейност на пчелните майки при системите Дадан-Блат-12 рамков и Лангстрот-Рут през месец юни 2010г.



Фиг.10.Яйценосна дейност на пчелните майки при системите кошери Дадан-Блат 12 рамков и Лангстрот-Рут през месец юни 2011г.



Фиг.11.Яйценосна дейност на пчелните майки при кошерите Дадан-Блат-12 рамков и Лангстрот-Рут през месец юни 2012г.

*** $P < 0.001$ Разликата е доказана спрямо кошера на Лангстрот-Рут

Проследени са климатичните фактори на гр. Костинброд, през месеците април, май, юни, когато има най-високо вариране на стойностите на температура, влажност на въздуха.

Проучените фигури показват убедително наличието на по-благоприятни климатични условия за развитие на пчелното семейство през 2012г в сравнение с останалите години. С изключение на първите 3 дни на април и последните 3 дни на първата десетдневка минималните стойности на температурата на въздуха са над 3°C , като през втората половина и края на месеца минималната температура често достига до 13°C . Сравнени с предшестващите години минималните стойности на температурата превишават съответните температурни стойности през април 2010 и се доближават до тези през 2011г. Действително, през първите 3 дни на месеца е регистриран рязък спад на минималната температурата до -5°C , последван от повишаване на температурните стойности и достигане до

температура 10°C на 6-я ден, което определя този период като период с най-висока амплитуда на минималните температурни стойности, но този времеви отрязък е в началото на месеца и е с кратка продължителност. Същото се отнася и за максималните температурни стойности, които в повечето дни превишават съответните температурни нива през 2010 и 2011г. Отличителните особености на динамиката на максималните температурни стойности през април 2012 се свеждат до вариране в границите $17-20^{\circ}\text{C}$ през повечето дни, като в края на месеца температурата на въздуха достига и дори надхвърля 25°C .

Относителната влажност на въздуха през април 2012 е близка до тази, регистрирана през 2011 и е по-ниска от влажността през 2010г. Сравнителната оценка на посочените климатични показатели през месец април не е случайна, защото климатичните условия през този период, макар и неблагоприятни, способстват за стартиране на летателния период и развитието на семейството. Направената сравнителна оценка на климатичните условия през този период показват, че те са най-благоприятни през 2012г. Следователно, определено може да се твърди, че причината за по-интензивното яйцеснасяне на семействата отглеждани в кошера на Дадан-Блат в сравнение с тези отглеждани в кошер на Лангстрот-Рут през юни 2012 г се дължи на климатичните условия през месец април, които са от ключово значение за добрия старт в развитието на семейството. По-лошите климатични условия през април 2010 и 2011г, съпътствани от по-ниско ниво на яйцеснасяне при семействата отглеждани в кошера на Дадан-Блат в сравнение с отглежданите в Лангстрот-Рут семейства показва убедително, че поради по-големия обем на кошера Дадан-Блат пчелното семейство не успява да поддържа оптимален температурен режим, позволяващ отглеждане на повече пчели през този период. Въпреки че пчелите започват да летят при температура 6.57°C , те

проявяват най-висока летателна активност при температура 20°C . Летателната активност, свързана със събиране на нектар е най-ниска при 10°C . Тези данни са в унисон с по-добрия старт на семействата в кошера на Дадан-Блат при отчетените по-добри климатични условия през април 2012г. Тази интерпретация се подкрепя и от факта, че температурата в обсега на отглежданото пило е относително постоянна ($34 - 35^{\circ}\text{C}$) и, че поддържането на незначително по-ниска температура (33°C) в периода от 12 часа след излюпване до 15-я ден не повлиява смъртността на ларвите, но оказва осезателен ефект върху продължителността на живот на възрастните пчели, което се свързва с понижения метаболизъм на ларвите, отглеждани при по-ниска температура и като следствие, забавена абсорбция на активни хранителни съставки.

Климатичните условия през следващите месеци (май, юни) са много по-благоприятни за развитие на пчелните семейства и затова няма да се спираме детайлно върху динамиката на показателите, които характеризират климата. Трябва да отбележим обаче, че минималните температурни стойности през повечето дни на месец май 2012г са с малка амплитуда и са около 10°C , докато максималните температурни стойности през първата половина на месеца са около 25°C и надвишават стойностите през същия период на предшестващите две години, което позволява по-нататъшно развитие на пчелните семейства в кошера на Дадан-Блат след добрия старт през месец април. Отбелязаният спад в динамиката на максималните температурни стойности през втората половина на месеца изглежда не е критичен, поради очаквания ръст в броя на младите пчели, които са с много по-добър енергиен и адаптивен потенциал. Вниманието заслужава и температурната динамика през месец юни. Максималните температурни стойности през повечето дни на месец юни 2012 са по-високи в сравнение със същия период на 2010 и 2011г. Нашите резултати

показват, че по-високите стойности на температурата през този месец не повлияват негативно яйцеснасянето в кошера на Дадан-Блат.

Таблица 11. Яйценосна дейност на пчелните майки през стопанските сезони

	Система кошер/година	2010	2011	2012	$\bar{x} \pm SE$	σ
1	ДБ12	11922,8	13922,5	11734,12	12526,47 $\pm$ 700,96	1212,67
2	ДБ10	12054,67	14270	11460	12594,89 $\pm$ 855,98	1480,84
3	ЛР	14106	16486,25	12782,35	14485,2 $\pm$ 1084,91	1876,9
4	РД	7666,66	8446,25	7814,11	7975,67 $\pm$ 239,39	414,14
5	Ф	9754,53	9622,5	8957,64	9444,89 $\pm$ 246,88	427,1
T stat. 1>4**, 1>5*, 2>4*, 2>5*, 3>4*, 3>5*, 4<5*						

***P< 0.5**

****P< 0.01**

Статистическата обработка на резултатите (Табл.11) показва, че пчелните семейства отглеждани в кошер Дадан-Блат-12 рамков имат по-висока яйценосна дейност в сравнение с пчелните семейства отглеждани в кошери Роже-Делон ($p<0,01$) и Фарар ($p<0,5$).

Подобна, по-висока носливост на пчелните семейства е отбелязана и при кошера на Лангстрот-Рут в сравнение с пчелните семейства, отглеждани в кошер Роже-Делон ($p<0,5$) и Фарар ($p<0,5$).

С най-ниска носливост са отглежданите в кошер Роже-Делон пчелни семейства, които отстъпват на семействата, отглеждани в кошера на Фарар ($p<0,5$).

Таблица 12. Влияние на годината върху яйценосната дейност на пчелните майки при пчелните семейства отглеждани в различни системи кошери.

<i>Източници на вариране</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Между групите	10669486	2	5334743	n.s.
Остатък	87204109	12	7267009	
Обща	97873595	14		

Статистическата обработка на резултатите показва ,че няма математически доказана разлика, свързана с влиянието на годината върху яйценосната дейност на пчелните майки в пчелните семейства. Най-висока яйценосност е отчетена при семействата отглеждани в Лангстрот-Рут кошери, следвани съответно от семействата отглеждани в кошерите Дадан Блат - 12 и Дадан-Блат - 10. Не може да не се отбележи и факта, че през юни 2012г, пиковата стойност на носливостта при семействата, отглеждани в 12-рамкови Дадан-Блат кошери далеч надхвърля тази на отглежданите в Лангстрот - Рут кошери пчелни семейства (Фиг.8). Този факт контрастира с установената по-висока носливост през този период в предходните две години при семействата отглеждани в Лангстрот-Рут кошери, която доминира над всички останали системи кошери.

По-нататъшно потвърждение на тази версия е установената по висока носливост през пиковия месец на 2012г при семействата, отглеждани в кошер на Дадан-Блат в сравнение с тези, отглеждани в кошер на Лангстрот –Рут (Фиг 8), докато през предходните две години (2010 и 2011г.) е наблюдаван противоположен резултат – по-висока носливост на семействата, отглеждани в кошер на Лангстрот-Рут (Фиг. 6 и 7)

4.1.3 Разход на храна и подмор при пчелните семейства

Количеството на консумираната храна по време на зимуване е изчислено като разлика между количеството на храната, определено при зазимяването на пчелните семейства и количеството на меда измерено по време на осведомителния преглед през пролетта.

Количеството на консумирания мед от пчелите в едно междурамие е посочено на Табл.13. Явно е, че консумацията на храна от пчелните семейства, отглеждани в кошери Дадан-Блат и Лангстрот-Рут е с близки стойности, които обаче далеч надвишават тези на пчелни семейства отглежданите в кошерите на Роже Делон и Фарар. Тези данни показват убедително, че поддържането на микроклимата в кошерите Дадан-Блат и Лангстрот-Рут е свързано с по-голям разход на храна.

Таблица 13. Разход на храна за междина пчели при пчелни семейства, отглеждани в различни системи кошери.

	Система кошер/година	2010	2011	2012	$\bar{x} \pm SE$	σ	Доверителен интервал
1	ДБ12рамков	1,28	1,24	1,12	$1,21 \pm 0,04$	0,08	$1,14 \leq 1,21 \leq 1,28$
2	ДБ10рамков	1,13	1,43	1,43	$1,33 \pm 0,10$	0,17	$1,14 \leq 1,33 \leq 1,52$
3	ЛР	1,23	1,35	1,39	$1,35 \pm 0,01$	0,03	$0,34 \leq 1,35 \leq 1,36$
4	РД	0,5	0,57	0,57	$0,54 \pm 0,02$	0,04	$0,51 \leq 0,54 \leq 0,57$
5	Ф	0,37	0,46	0,4	$0,41 \pm 0,02$	0,04	$0,38 \leq 0,41 \leq 0,44$
	T stat.	1>4***; 1>5***; 2>4**; 2>5***; 3>4***; 3>5***; 4>5*					

*P<0.5; ** P<0.01; ***P<0.001

Подморът при пчелните семейства е изчислен като относителни проценти, защото дава по-обективна преценка за пчелните семейства.

Резултатите за подмора, определен по протежение на три стопански години (2010-2012) показват ясно, че смъртността при пчелните семейства, отглеждани в кошери на Лангстрот-Рут и Дадан-Блат-10 рамков е отчетливо по-висока от тази при останалите три системи кошери (Табл.14). Данните от тази таблица показват още веднъж, че селекцията на системата кошер по медодобив без съпътстващи показатели за здравния статус може да доведе до погрешни изводи, понеже се negliжира здравето на пчелното семейство.

Според Ненчев(2002) при отпадане на пчелите под 20% семейството се оценява за отлично, а над 50% за слабо. Следователно, определено може да се твърди, че оценката на подмора на пчелните семейства, отглеждани в кошери на Дадан-Блат-10 рамков и Лангстрот-Рут е много по-неблагоприятна от тази на Кошера на Фарар.

Таблица14. Подмор при различните системи кошери в %.

Система кошер/година	2010	2011	2012	$\bar{x}$	Оценка
ДБ 12	12,53	20,53	19,28	17,44	Силно семейство
ДБ 10	29,09	26,98	26,48	27,51	Силно семейство
ЛР	24,21	25,43	23,83	24,49	Силно семейство
РД	19,43	16,44	17,14	17,67	Силно семейство
Ф	14,72	10,59	12,43	12,58	Силно семейство

4.1.4. Медодобив при различните системи кошери

Посочените в Табл.15 данни показват, че семействата отглеждани в Лангстрот-Рут кошер превъзхождат всички останали кошери по

медодобив, а тези отглеждани в кошера на Дадан-Блат са по-продуктивни от семействата в кошерите Роже Делон и Фарар, но отстъпват на пчелните семейства, отглеждани в кошера на Дадан-Блат. Получените резултати не са изненадващи, защото съответстват на интензитета на яйцеснасяне при съответните системи кошери.

Съществуват убедителни литературни данни, които показват наличието на зависимост между броя на пчелите в пчелното семейство и продукцията на мед. Установено е, че силни семейства, които наброяват до 30000 пчели, са в състояние да съберат 1.36 пъти повече нектар в сравнение с общото количество на нектара от 2 пчелни семейства, всяко от които е с 15000 пчели. Зависимостта на медодобива от броя на пчелите нараства с увеличаване силата на семейството. При семейство с 45 000 пчели медодобива е 1.48 пъти повече в сравнение с общия медодобив на 2 пчелни семейства, всяко от които възлиза на 15000 пчели. Нарастването на медодобива достига до 1.54 пъти повече при още по-силно семейство (60 000 пчели) сравнено с две слаби пчелни семейства, всяко от които е с около 15000 пчели

Таблица 15. Медодобив при различните системи кошери

	Система кошер/година	2010	2011	2012	$\bar{x} \pm SE$	σ	Доверителен интервал
1	ДБ 12 рамков	6,34	5,42	4,2	$5,32 \pm 0,48$	1,07	$4,38 \leq 5,32 \leq 6,26$
2	ДБ 10 рамков	7,14	6,22	5,18	$6,18 \pm 0,43$	0,98	$5,34 \leq 6,18 \leq 7,02$
3	ЛР	10,08	9,24	8,24	$9,18 \pm 0,41$	0,92	$8,38 \leq 9,18 \leq 9,98$
4	РД	7,02	6,2	5,24	$6,15 \pm 0,39$	0,89	$5,39 \leq 6,15 \leq 6,91$
5	Ф	5,28	4,2	3,3	$4,26 \pm 0,44$	0,99	$3,4 \leq 4,26 \leq 5,12$
	1<3 *	2<3 *	3>4 *	3>5 **			

***P<0.5**

**** P<0.01**

Няма съмнение, че кошерите на Лангстрот-Рут и Дадан-Блат (10 рамков) превъзхождат по медодобив останалите системи кошери, което предполага, че те са най-подходящи за получаване на висока продукция от мед в района на Костинброд, в сравнение с другите системи кошери, обект на настоящото проучване.

Съпоставянето, обаче на медодобива с останалите показатели, които дават по-пълна представа за особеностите в развитието на пчелните семейства, отново поражда съмнение в това, дали оценката акцентираща върху получаването на повече мед от семейство не игнорира здравословния статус на пчелите и дали не повлиява негативно адаптивната пластичност в дългосрочен аспект. Това съмнение се подхранва и от установените по-високи стойности на подмора при кошерите Лангстрот-Рут и Дадан-Блат (10 рамков).

5. ИЗВОДИ

Резултатите от проведените изследвания позволяват да се направят следните по-важни изводи:

1. Установен е статистически доказан ефект на сезона върху силата на пчелното семейство при всички изследвани системи кошери, изразяващ се в по-голям брой на пчелите през есенния период (Дадан-Блат-12 рамков, Дадан-Блат-10 рамков, Лангстрот-Рут, Фарар и Роже-Делон).

2. Интензитетът на яйцеснасяне, позволява категоризиране на 5- те типа кошери в следния низходящ порядък: Лангстрот-Рут > Дадан – Блат, 10 рамков > Дадан-Блат, 12 рамков > Фарар > Роже Делон. Първите 3 типа кошери от този порядък превъзхождат убедително последните 2 кошера (Фарар и Роже Делон).

3. Установен е по-висок разход на храна за междурамие с пчели, при пчелните семейства, отглеждани в кошери Дадан-Блат-12 рамков, Дадан-Блат-10 рамков и Лангстрот Рут в сравнение с тези, отглеждани в кошери Фарар и Роже Делон.

4 Кошерите Дадан- Блат-10 рамков и Лангстрот Рут се отличават със значително по-висок подмор в сравнение с останалите кошери . Низходящият порядък е следният: Дадан- Блат-10 рамков > Лангстрот Рут > Роже Делон > Дадан-Блат,12 рамков > Фарар

5. Най- висока продукция на мед е получена при кошера на Лангстрот Рут, следван от Дадан-Блат-10 рамков, Роже Делон, Дадан-Блат-12 рамков и Фарар.

6. СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ КЪМ ДИСЕРТАЦИОННИЯТ ТРУД

1. Посочена е системата кошер с най-висок медодобив и особеностите в динамиката на развитие на пчелното семейство при климатичните условия в района на Костинброд – принос с определен приложен ефект.
2. Аргументирана е необходимостта от включване на съпътстващи медодобива критерии при оценка на системата кошер, които да отчитат здравния статус, резистентността към заболявания и адаптивната пластичност на пчелните семейства – научно-приложен принос.
3. Препоръки за практиката, базирани се на проучването на 5-те системи кошери.
4. При отглеждане на пчели с цел получаване на максимална продукция от мед в района на град Костинброд да се използва кошера на Лангстрот-Рут.

7. Публикувани статии във връзка с дисертацията.

1. Цветанов, Ц., П. Христов, К. Малинова, Ц. Николова. 2013. Проучване на годишната яйценосна дейност на пчелните майки при различни системи кошери отглеждани в района на ИЖН – Костинброд. Животновъдни науки vol L, 4/5163-167
2. Цветанов, Ц., 2015. Динамика на снасянето на яйцата от пчелата майка в зависимост от системата кошери на отглеждане на пчелното семейство. Животновъдни науки vol. LII 31-36
3. Цветанов, Ц. К. Малинова. 2015. Проучване на медодобива от пчелни семейства отглеждани в различни системи кошери – под печат

EFFECT OF VARIOUS BEEHIVE SYSTEMS ON HONEY BEE COLONY DEVELOPMENT

PhD Thesis Summary

SUMMARY

The experimental work of the present dissertation was conducted in 2010-2012. Bee colonies raised in various beehive systems were selected from the apiary of the Institute of Animal Science,-Kostinbrod. The experimental apiary comprised 25 beehives – 5 beehives in each beehive system as follows: I group- 12 frame version of Dadant-Blatt beehive; II group – 10 frame version of Dadant-Blatt beehive; III group – Langstroth - Ruth (a hive with multiple boxes); IV group – Roje-Delon (alpine hive with multiple boxes); V group – multiple boxes beehive- Farrar.

The bee colonies included in the experiment were equalized with respect to the investigated biological and productive indices using the analogues method. Bee queens – sisters of the native Bulgarian breed were used in order to reduce the genetic differences among the groups. The bee colonies development in the investigated beehive systems was evaluated by the following traits – strength of the bee colony (kg of honey bees) number of honey bees, and size of the sealed brood.

Strength of the bee colony

This trait was determined by the number of spaces between the frames occupied by bees or the bees in kg respectively. The strength of each bee colony was established by the eye during the main spring revision (at the beginning of April when there were no young bees yet) and the main autumn revision (at the beginning of November when egg-laying was discontinued). The difference between the studied beehive systems concerning the number of interframe spaces occupied by bees and their respective weight were calculated as follows:

the number of interframe spaces occupied by bees was multiplied by 0.250 kg in the Dadant-Blatt beehive; by 0.200 kg in the Langstroth Ruth hive; by 0.150 kg in the Farrar hive and by 0.100 kg in the Roje-Delon hive.

Brood size

The size of the sealed brood was determined by measuring the number of sealed brood cells via a measurement frame.

Determination of winter mortality rate (overwintering survival)

The number of dead bees during winter could be measured as an absolute quantity of the bees that survived following winter period or as a relative percent.

Quantity of the food consumed during the whole winter by the bee families.

One of our tasks was to establish the amount of the consumed winter honey stores in each bee colony of the used beehive systems. Food expenditure during winter was determined by the difference between the food quantity, measured immediately before preparing the bee colonies for winter and the food quantity, found during the main spring revision of the bee colonies.

Estimation of the bee colonies yield of honey

Honey productivity was measured in all individual bee colonies within the five beehive systems, comprised by the present investigation. The combs were taken out of each beehive, placed in portable box and weighted. Then the combs were centrifuged, returned in the portable box and weighted again. The difference in the weight of the portable box with full and empty combs respectively was used for estimation of honey yield per beehive.

Conclusions

1. The strength of all bee colonies raised in the investigated beehive systems (Dadant-Blatt-12 frames, Dadant-Blatt -10 frames, Langstroth – Ruth, Farrar, Roje-Delon,) was significantly influenced by season. It was significantly higher in the autumn season..
2. The egg laying rates allow us to classify the investigated beehive systems in the following descending sequence: Langstroth – Ruth > Dadant-Blatt -10 frames > Dadant-Blatt-12 frames > Farrar > Roje-Delon. The first 3 hive systems in this sequence convincingly surpassed the last two beehive systems (Farrar and Roje-Delon).
3. Higher food costs per 1 interframe space occupied by bees were found in the bee colonies raised in Dadant-Blatt-12 frames, Dadant-Blatt -10 frames and Langstroth – Ruth as compared to those raised in Farrar and Roje-Delon.
4. Higher winter mortality level was found in Dadant-Blatt -10 frames and Langstroth – Ruth beehive systems as compared to the rest of the beehive systems. The entire descending sequence was as follows: Dadant-Blatt -10 frames > Langstroth – Ruth > Roje-Delon > Dadant-Blatt-12 frames > Farrar.
5. The Langstroth – Ruth beehive system had the highest yield of honey, followed by Dadant-Blatt -10 frames, Roje-Delon, Dadant-Blatt-12 frames, and Farrar.