

Интензивност на полета на медоносни пчели по време на опрашването на рапицата и развитие на семействата

Яна Петку

Технически университет на Молдова, Кишинев, Република Молдова

Flight Intensity of Honeybees During Rapeseed Pollination and Families Development

Iana Petcu

*Technical University of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova
E-mail: petcuiana7@gmail.com*

Original scientific paper

РЕЗЮМЕ

Рапицата е важна медоносна култура, която цъфти масово от края на април до началото на май и е много посещавана от пчелите, които събират нектар и прашец, които допринасят за развитието на семействата. Целта на изследването беше да се оцени интензивността на полета на пчелите по време на опрашването на рапицата и нейното въздействие върху развитието на пчелното семейство.

В пика на цъфтежа интензивността на полета на пчелите-работнички от силни семейства, които се връщат с прашец, е с 4,34-24, 70% по-висока от тази на пчелите от средно силни семейства и с 12,39-56,77% по-висока от тази на пчелите от слаби семейства. При пчелите, които се връщат с нектар, разликите са съответно 6,20-25,94 % и 12,79-47,01 %.

През деня летателната активност достигна своя пик в 16:00 ч.,

SUMMARY

Rapeseed is an important melliferous crop, blooming massively from late April to early May, and is highly visited by bees collecting nectar and pollen, which contributes to colony development.

The aim of the research was to evaluate the flight intensity of bees during rapeseed pollination and its impact on colony development.

At the peak of flowering, the flight intensity of worker bees from strong colonies returning with pollen was 4.34–24.70% higher than those from medium-strength colonies and 12.39–56.77% higher than those from weak ones. For bees returning with nectar, the differences were 6.20–25.94% and 12.79–47.01%, respectively.

During the day, flight activity peaked at 16:00, with 118.8–138.0 bees

като за три минути бяха регистрирани 118,8-138,0 пчели с прашец и 144,4-165,6 с нектар. В края на периода на цъфтеж интензивността на летежа на пчелите-работнички от силните семейства беше с 4,88-36,84% (прашец) и 3,99-30,72% (нектар) по-висока от тази на пчелите от средните семейства и с 6,98-66,67% (прашец) и 13,36-95,50% (нектар) по-висока от тази на пчелите от слабите семейства.

Най-високата активност е регистрирана в 15:00 ч. Теглото на кошерите със силни пчелни семейства в края на периода на цъфтеж беше с 30,26% по-високо от това на средните пчелни семейства и с 88,11% по-високо от това на слабите. Средно силните пчелни семейства са имали с 44,13% по-голямо тегло на кошерите от слабите.

Ключови думи: рапица, медоносни пчели, опрашване, пчелни семейства, интензивност на полета, морфопродуктивни показатели

УВОД

Есенната рапица осигурява нектар и цветен прашец за медоносните пчели в период, когато медоносната флора е бедна, тя цъфти в края на април и първата половина на май, поради което допринася за силното развитие на пчелните семейства през ранната пролет. От него се получават 35-100 kg мед на хектар. Медът е с жълт цвят, специфичен вкус, бърза кристализация (Heroica, 1986; Eremia et al., 2018; Eremia, 2020; Krasochko and Eremia, 2022; Krasochko and Eremia, 2022). Като масово цъфтяща култура, рапицата получава голямо внимание по отношение на изискванията си към опрашването. Икономическата стойност на опрашването на зимната рапица от насекоми се оценява на 2,6 млн. евро годишно (Stanley et al., 2013).

Опрашващите насекоми

with pollen and 144.4–165.6 with nectar recorded in three minutes.

At the end of the flowering period, the flight intensity of worker bees from strong colonies was 4.88–36.84% (pollen) and 3.99–30.72% (nectar) higher than those from medium colonies, and 6.98–66.67% (pollen) and 13.36–95.50% (nectar) higher than those from weak colonies.

The highest activity was recorded at 15:00. The weight of hives with strong colonies at the end of the flowering period was 30.26% higher than that of medium-strength colonies and 88.11% higher than weak ones.

Medium-strength colonies had 44.13% greater hive weight than weak colonies.

Key words: rapeseed, honeybees, pollination, bee colonies, flight intensity, morphoproduktive indices

INTRODUCTION

Autumn rapeseed provides nectar and pollen for honeybees at a time when the honey flora is poor, it blooms at the end of April and the first half of May, therefore it contributes to the strong development of bee families in the early spring period. It produces 35-100 kg of honey per hectare.

The honey has a yellow color, specific taste, fast crystallisation (Heroica, 1986; Eremia et al., 2018; Eremia, 2020; Krasochko and Eremia, 2022; Krasochko and Eremia, 2022).

Being a mass-flowering crop, rapeseed has received much attention in terms of its pollination requirements. The economic value of insect pollination of winter rapeseed has been estimated at EUR 2.6 million per year (Stanley et al., 2013).

Pollinating insects contribute to the

допринасят за възпроизводството на повечето цъфтящи растения в света (Ollerton et al., 2013), те са необходими и за опрашването на голямо разнообразие от култури на основни хранителни вещества, които идват от опрашваните от насекомите растения (Eilers et al., 2011).

Добивът на много култури се увеличава от по-голямото присъствие на диви опрашители (Kremen et al., 2002; Brittain et al., 2013; Garibaldi et al., 2013).

Рапицата като култура се използва за производство на растително масло в хранително-вкусовата промишленост и при производството на фуражи за животни (Bahcivanji et al., 2012).

Периодът на цъфтеж на медоносните растения през сезона е показал, че цветният конвейер има определен цикъл на бране: ранен, пролетен, летен, късен (Progunkov, 2004).

Успехът на активния полет на медоносните пчели зависи до голяма степен от външни фактори. При климатични условия, в рамките на оптималните параметри, посещенията на цветовете от медоносните пчели зависят от количеството на отделяния нектар. При облачно време показателите на нектарната продуктивност намаляват незначително поради намалената слънчева светлина и промените в показателите на температурата и влажността на въздуха. Въпреки това не настъпват значителни промени в динамиката на отделянето на нектар (Pankov, 2008).

Колкото по-близо са разположени кошерите до насажденията с нектароопрашващи култури, толкова повече нектар складираат пчелите в пчелната пита (Lazar and Dolis, 2005).

Опрашването на земеделските култури с помощта на медоносните

reproduction of most flowering plants worldwide (Ollerton et al., 2013), they are also necessary for the pollination of a wide variety of crops of essential nutrients that come from insect-pollinated plants (Eilers et al., 2011).

The yield of many crops is increased by the greater abundance of wild pollinators (Kremen et al., 2002; Brittain et al., 2013; Garibaldi et al., 2013).

Rapeseed as a crop is used for vegetable oil in the food industry and in the production of animal feed (Bahcivanji et al., 2012).

The flowering period of melliferous plants during the season has shown that the floral conveyor has a certain cycle of picking: early, spring, summer, late (Progunkov, 2004).

The success of active flight of honeybees depends, to a large extent, on external factors.

Under climatic conditions, within optimal parameters, visiting flowers by honeybees depends on the amount of nectar secreted. In cloudy weather, nectar productivity indices decrease insignificantly due to reduced sunlight and changes in air temperature and humidity indices. However, significant changes in the dynamics of nectar secretion do not occur (Pankov, 2008).

The closer the hives are located to the plantations with nectar-pollinating crops, the more nectar the bees store in the nest (Lazar and Dolis, 2005).

Pollination of agricultural crops with the help of honeybees is an important

пчели е важна агротехническа мярка, която допринася за естественото, екологично и без допълнителни инвестиции увеличаване на производството на семена и плодове.

Ето защо, проучването през пролетния период на интензивността на полета на пчелите-работнички при събиране на нектар, прашец и опрашване на рапицата, както и развитието на семействата представлява научен и практико-приложен интерес, а разглежданата тема е актуална.

Целта на изследването е да се оцени интензивността на полета на медоносните пчели при опрашване на рапицата през деня и развитието на пчелните семейства.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на изследването бяха пчелни семейства от кошери в село Братулени, област Ниспорени, и близките райони, където се отглежда рапица.

За провеждане на изследването в посочения пчелин бяха сформирани 3 партии пчелни семейства, по метода на принципите на аналозите. В партида I бяха подбрани най-силните пчелни семейства, в партида II - средните по сила семейства, а в партида III - слабите семейства.

Интензивността на летежа на пчелите-работнички през периода на цъфтеж на рапицата беше изследвана в продължение на 3 минути, броят на тези, които се върнаха от полето с и без прашникови торбички, започвайки от 8 часа сутринта, на всеки час до вечерта (9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 и 20 часа).

Развитието на пчелните семейства беше проучено в началото на цъфтежа (13.04.2024 г.), в средата на цъфтежа (26.04.2024 г.) и в края на цъфтежа на рапицата (13.05.2024 г.).

Изследването на морфопродуктивните показатели (брой

agrotechnical measure, which contributes to the natural, ecological and without additional investments increase in the production of seeds and fruits.

Therefore, the study in the spring period of the flight intensity of worker bees when collecting nectar, pollen and performing rapeseed pollination and the development of families is of scientific and practical interest and the topic addressed is current.

The purpose of the research is to evaluate the flight intensity of honeybees when pollinating rapeseed during the day and the development of families.

MATERIAL AND METHODS

The object of the research was the bee families from the apiary in the village of Bratuleni, Nisporeni district, and the nearby rapeseed-grown areas.

For the purpose of conducting the research at the designated apiary, three groups were formed for investigation, each consisting of 5 bee colonies, based on the method of analogical principles. In Group I, the strongest bee colonies were selected; Group II included medium-strength colonies; and Group III consisted of weak colonies.

The flight intensity of worker bees during the rapeseed flowering period was studied during 3 minutes, the number of those who returned from the field with and without pollen balls, starting from 8 in the morning, every hour until evening (9 am, 10 am, 12 pm, 1 pm, 2 pm, 3 pm, 4 pm, 5 pm, 6 pm, 7 pm and 8 pm).

The development of honeybee families was studied at the beginning of flowering (13.04.2024), at the middle of flowering (26.04.2024) and at the end of rapeseed flowering (13.05.2024).

The study of morphoproduktive

килийки, сила на пчелните семейства, брой излюпени яйца и запас от мед) на пчелните семейства е извършено съгласно методическите указания на учените в областта на пчеларството (Krivtov, 1986; Manisor, 1991; Borodachev, 2002; Krasochko and Eremia, 2022).

Получените данни бяха обработени по метода на статистическите вариации с помощта на компютърните програми на Microsoft Office.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През 2008 г. в Република Молдова с рапица са засети 55 хил. хектара. През периода 2010-2014 г. рапицата е заемала средно 28 450 ha, от които в Южния регион - 15 446,8 ha или 54,29% от общата площ на тази култура, в Северния регион - 8 163,8 ha (28,69%) и в Централния регион - 4 840 ha (17,02%).

През периода 2023-2024 г. Република Молдова е в благоприятна позиция, с рекордна площ от 65-70 хил. хектара рапица. Освен това се очаква, че до 2025 г. площта, заета с рапица, ще се увеличи до 100-130 хил. хектара.

Засява се през есента, цъфти през пролетта (април-май) в продължение на около 45 дни, като допринася за развитието на медоносните пчелни семейства през този период. Производството на мед от хектар варира между 40 и 100 kg.

Резултатите от изследванията показват, че в началото на експеримента на 13.04.2024 г. пчелните семейства от партида I, които са най-силни, имат средно 8,4 пити, сила - 6,4 междурамие, населени с пчели, брой на излюпените яйца - 162,2 килийки и запас от мед - 2,0 kg; медоносните семейства от партида II имат - 6,6 килийки, сила - 4,8 разстояния между питите, населени с пчели, брой на излюпените яйца -

indices (number of combs, strength of bee families, number of brood hatched and honey reserve) of honeybee families was carried out according to the methodological instructions of beekeeping scientists (Krivtov, 1986; Manisor, 1991; Borodachev, 2002; Krasochko and Eremia, 2022).

The obtained data were processed by the statistical variation method using Microsoft Office computer programs.

RESULTS AND DISCUSSION

In 2008, in the Republic of Moldova, 55 thousand hectares were sown with rapeseed. During the period 2010-2014, rapeseed occupied, on average, an area of 28,450 ha, of which in the Southern region – 15,446.8 ha or 54.29% of the total area of this crop, in the Northern region – 8,163.8 ha (28.69%) and in the Central region – 4,840 ha (17.02%). During the period 2023–2024, the Republic of Moldova is in a favorable position, with a record area of 65–70 thousand hectares of rapeseed. Moreover, it is estimated that the area cultivated with rapeseed will increase to 100–130 thousand hectares by 2025.

This crop is sown in autumn and blooms in spring (April–May) for approximately 45 days, contributing to the development of bee colonies during this period. Honey production per hectare varies between 40 and 100 kg.

The research results showed that at the beginning of the experiment on 13.04.2024, the bee families in batch I, which were the strongest, had an average of 8.4 combs, strength – 6.4 spaces between the combs populated with bees, the number of brood hatched – 162.2 hundred cells and the honey reserve – 2.0 kg; the mefium honeybee families in batch II had – 6.6 combs, strength – 4.8 spaces between the combs populated with bees, the number of brood

123,6 стотни клетки и запас от мед - 1,9 кг; слабите пчелни семейства в партида III са имали съответно - 4,9 килийки, сила - 3,9 разстояния между питите, населени с пчели, брой на излюпените яйца - 90,40 стотни клетки и запас от мед - 1,9 кг (Таблица 1). Коефициентът на вариация варираше от 0 до 11,77%.

hatched – 123.6 hundred cells and the honey reserve – 1.9 kg; the weak honeybee families in batch III had correspondingly – 4.9 combs, strength – 3.9 spaces between the combs populated with bees, the number of brood hatched – 90.40 hundred cells and the honey reserve – 1.9 kg (Table 1). The coefficient of variation ranged from 0 to 11.77%.

Таблица 1. Морфопродуктивни показатели на пчелните семейства в началото на събирането на мед от рапица ,13.04.2024 г.

Table 1. Morphoproductive indices of honeybee families at the beginning of the rapeseed honey harvest ,13.04.2024

Партида / Batch	Индекси / Indices	№ на пчелни пити, бр. / № of honeycombs, pcs.	Сила f/a, интервали / Strength f/a, spaces	Брой излюпени пило, стотици килийки / № of hatched brood, hundreds of cells	Резерв от мед, kg / Honey reserve, kg
I - Силни пчелни семейства	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	8,40+0,245	6,40+0,245	162,20+3,80	2,00+0,00
I – Strong bee families	V, %	6,52	8,56	5,24	0,00
II - Средни пчелни семейства	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	6,60+0,245	4,80+0,122	123,60+6,079	1,90+0,100
II – Medium bee families	V, %	8,30	5,70	10,99	11,77
III - Слаби пчелни семейства	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	4,90+0,100	3,90+0,100	90,40+4,411	1,90+0,100
III – Weak bee families					

Контролът, проведен на 26 април 2024 г., показва, че при силните семейства от партида I броят на килийките се е увеличил с 23,81%, силата - с 42,19%, броят на

The control carried out on April 26, 2024 revealed that in strong families from batch I the number of combs increased by 23.81%, strength – by 42.19%, the number of brood hatched – by 40.20%,

излюпените яйца - с 40,20%, запасът от мед - с 50,0%; при средните семейства от партида II съответно с - 30,30%, 56,25%, 51,29%, 57,89%; при слабите семейства от партида III с - 40,81%, 51,28%, 64,82%, 52,63% (Таблица 2).

the honey reserve – by 50.0%; in medium families from batch II, respectively by – 30.30%, 56.25%, 51.29%, 57.89%; in weak families from batch III by – 40.81%, 51.28%, 64.82%, 52.63% (Table 2).

Таблица 2. Морфопродуктивни показатели на пчелните семейства в средата на събирането на мед от рапица, 26.04.2024 г.

Table 2. Morphoproductive indices of bee families, in the middle of the rapeseed honey harvest, 26.04.2024

Партида / Batch	Индекси / Indices	№ на пчелни пити, бр. / № of honeycombs, pcs.	Сила f/a, интервали / Strength f/a, spaces	Брой излюпени пило, стотици килийки / № of hatched brood, hundreds of cells	Резерв от мед, kg / Honey reserve, kg
I - Силни пчелни семейства I – Strong bee families	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	10,40+0,245	9,10+0,245	227,4+3,682	3,00+0,00
	V, %	5,27	6,02	3,62	0,00
II - Средни пчелни семейства II – Medium bee families	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	8,60+0,245	7,50+0,224	187,00+4,615	3,00+0,00
	V, %	6,37	6,67	5,52	0,00
III - Слаби пчелни семейства III – Weak bee families	$\overline{X} \pm S\overline{x}$	6,90+0,100	5,90+0,100	149,00+4,472	2,90+0,100
	V, %	3,24	3,79	6,71	7,71

В края на цъфтежа на рапицата беше установено, че силните семейства от партида I са имали средно 14,4 пити, сила - 13,1 междурамие, населени с пчели, брой на излюпените яйца - 293,60 клетки и запас от мед - 4,90 kg; средните семейства от партида II - 11,60 пити, сила - 10.10 междурамие, брой на излюпените яйца - 250,0 стотни клетки

At the end of rapeseed flowering, it was found out that strong families from batch I had an average of 14.4 combs, strength – 13.1 spaces between the combs populated with bees, the number of brood hatched – 293.60 hundred cells and the honey reserve – 4.90 kg; medium families in batch II – 11.60 combs, strength – 10.10 spaces between the combs populated with bees, the number

и запас от мед - 3,90 кг; слаби семейства в партида III - 9,90 пити, сила - 7,9 пространства между питите, населени с пчели, брой на излюпените яйца - 198,20 стотни клетки и запас от мед - 3,18 кг (Таблица 3).

of brood hatched – 250.0 hundred cells and the honey reserve – 3.90 kg; weak families in batch III – 9.90 combs, strength – 7.9 spaces between the combs populated with bees, the number of brood hatched – 198.20 hundred cells and the honey reserve – 3.18 kg (Table 3).

Таблица 3. Морфопродуктивни показатели на пчелните семейства в края на събирането на мед от рапица 13.05.2024 г.
Table 3. Morphoproductive indices of bee families, at the end of the rapeseed honey harvest 13.05.2024

Партида / Batch	Индекси / Indices	№ на пчелни пити, бр. / № of honeycombs, pcs.	Сила f/a, интервали / Strength f/a, spaces	Брой излюпени пило, стотици килийки / № of hatched brood, hundreds of cells	Резерв от мед, kg / Honey reserve, kg
I - Силни пчелни семейства I – Strong bee families	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	14,40+0,245	13,10+0,187	293,60+5,124	4,90+0,100
	V, %	3,80	3,19	3,90	4,56
II - Средни пчелни семейства II – Medium bee families	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	11,60+0,245	10,10+0,245	250,00+7,649	3,90+0,100
	V, %	4,72	5,42	6,84	5,73
III - Слаби пчелни семейства III – Weak bee families	$\overline{X} \pm S_{\overline{X}}$	9,90+0,100	7,90+0,100	198,20+5,93	3,18+0,132
	V, %	2,26	6,69	6,69	9,27

При претеглянето на кошерите в края на цъфтежа на рапицата беше установено, че масата на кошерите със силни семейства е средно 26,26 kg или с 30,26% по-висока от тази на кошерите със средна сила и с 88,11% по-висока от тази на кошерите със слаби семейства.

Масата на кошерите от средно силни семейства е била - 20,12 kg или - 44,13% по-висока от тази на тези от слаби (Таблица 4).

When weighing the hives at the end of rapeseed flowering, it was assessed that the mass of hives with strong families was on average – 26.26 kg or 30.26% higher than those with medium strength and 88.11% higher than those with weak ones.

The hives from medium families had a mass of – 20.12 kg or – 44.13% higher than those from weak ones (Table 4).

Таблица 4. Маса на кошерите в края на цъфтежа на рапицата (13.05.2024 г.)
Table 4. The mass of hives at the end of rapeseed flowering (13.05.2024)

Партида / Batch	M+m	Cv, %	Ограничение / Limit (min.-max.)
I - Силни пчелни семейства I – Strong bee families	26,26+0,442	3,76	24,8 – 27,4
II - Средни пчелни семейства II – Medium bee families	20,12+0,563	6,26	18,4 – 21,76
III - Слаби пчелни семейства III – Weak bee families	13,96+0,463	7,42	12,3 – 15,00

Резултатите от проучването на интензивността на полетите на медоносните пчели по време на опрашването на рапица показват, че в началото на цъфтежа на 14 април 2024 г. в 8:00 ч. сутринта за 3 минути в кошера се връщат 9,4-18,8 пчели с прашникови торбички, а с нектар - 18,8-28,20 бр. През деня активността на летежа на пчелите постепенно се засилва и максимумът се разкрива в 15:00 ч., като в слабите семейства от полето с прашникови торбички се връщат 36,6 бр. пчели, а в силните - 44,4 бр. с нектар съответно - 43,8-52,0 бр. пчели (Таблица 5).

През втората половина на деня след 15 ч. интензивността на летежа на пчелите постепенно намалява и в 20 ч. с прашникови торбички са се върнали - 0,2-3,0 бр., а с нектар - 2,8-6,4 бр.

The results of the study on the intensity of honeybee flight during rapeseed pollination showed that at the beginning of flowering on April 14, 2024 at 8:00 in the morning, 9.4-18.8 bees with pollen balls returned to the hive during 3 minutes, and with nectar – 18.8-28.20 pcs.

During the day, the activity of bee flight gradually intensified and the maximum was revealed at 3 pm, in weak families 36.6 pcs returned from the field with balls, and in strong ones – 44.4 pcs. with nectar respectively – 43.8-52.0 bees (Table 5).

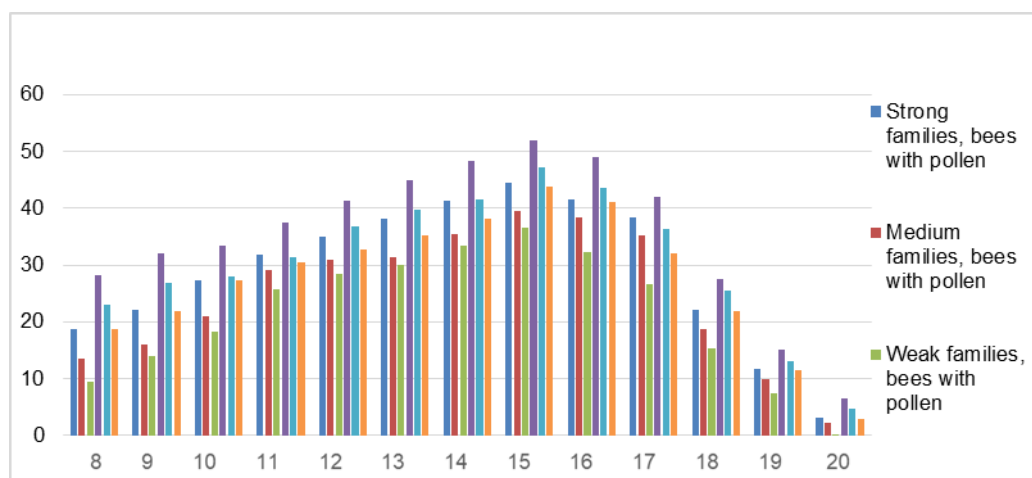
In the second half of the day after 3 pm, the intensity of bee flight gradually decreases and at 8 pm, with balls there were – 0.2-3.0 pcs. and with nectar – 2.8-6.4 pcs.

Таблица 5. Интензивност на полета на пчелите работнички (с прашец/нектар), продължителност 3 минути, 14.04.2024 г.
Table 5. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar), duration 3 minutes, 14.04.2024

Време на проучване / Time of study	Пчелите се връщат от полето с цветен прашец / Bees returned from the field with pollen			Пчелите се връщат от полето с нектар / Bees returned from the field with nectar		
	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families
8.00 am	18,80+1,020	13,60+1,435	9,40+1,887	28,20+1,428	23,00+1,304	18,80+0,860
9.00 am	22,00+1,673	16,00+1,643	14,00+1,140	32,00+1,00	26,80+1,020	21,80+1,158
10.00 am	27,20+0,860	21,00+1,304	18,20+1,685	33,40+1,778	28,00+1,517	27,20+0,860
11.00 am	31,80+1,428	29,00+1,00	25,80+1,281	37,40+1,778	31,40+1,327	30,40+0,510
12.00 pm	35,00+1,140	31,00+1,265	28,40+1,077	41,40+1,208	36,80+0,735	32,80+1,393
1.00 pm	38,20+0,663	31,400+0,510	30,00+0,837	45,00+1,00	39,80+0,583	35,20+0,860
2.00 pm	41,40+0,872	35,40+0,872	33,40+0,812	48,40+1,030	41,60+0,678	38,20+0,663
3.00 pm	44,40+0,812	39,40+1,166	36,60+0,927	52,00+1,304	47,20+0,860	43,80+0,663
4.00 pm	41,60+0,678	38,40+1,208	32,20+0,970	49,00+1,00	43,60+1,030	41,00+0,894
5.00 pm	38,40+0,678	35,20+0,663	26,60+0,980	42,00+0,707	36,40+0,510	32,00+0,707
6.00 pm	22,20+1,158	18,60+0,748	15,4+0,748	27,60+0,927	25,40+0,927	21,80+0,860
7.00 pm	11,60+0,812	9,80+0,374	7,40+0,400	15,20+0,374	13,00+0,707	11,40+0,600
8.00 pm	3,00+0,447	2,20+0,374	0,20+0,20	6,40+0,510	4,80+0,374	2,80+0,374

Установено е, че в 15:00 ч. интензивността на полета на пчелите-работнички, които се връщат от събиране на прашец с прашникови торбички от силни семейства, е по-висока с 12,69% в сравнение с тези със средна сила и с 21,31% в сравнение със слабите, а с нектар - съответно с 10,175% и 18,72% (Фигура 1).

It was revealed that at 3 pm the flight intensity of worker bees returning from gathering with pollen balls from strong families was higher by - 12.69% compared to those with average strength and by 21.31% compared to weak ones, and with nectar respectively - 10.175% and 18.72% (Figure 1).



Фиг. 1. Интензивност на полета на пчелите работнички (с прашец/нектар) в продължение на 3 минути, 14.04.2024 г.

Fig. 1. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar), during 3 minutes, 14.04.2024

По време на проверката, извършена на 28.04.2024 г., в средата на периода на цъфтеж на рапицата, беше установено, че в 8 ч. сутринта 14,8-23,2 пчели са се върнали от полето с прашец и 26,0-35,0 с нектар. През деня интензивността на летежа на пчелите се засилва до 16:00 ч., когато за 3 минути са регистрирани 118,8-138,0 бр. с прашникови торбички и 144,4-165,6 бр. с нектар (Таблица 6). След 16:00 ч. интензивността на полета на пчелите-работнички постепенно намалява и в 20:00 ч. са регистрирани 16,0-23,2 бр. с прашникови торбички и 21,2-25,2 бр. с нектар.

During the inspection carried out on 28.04.2024, in the middle of the rapeseed flowering period, it was found out that at 8 am 14.8-23.2 bees returned from the field with pollen balls and 26.0-35.0 with nectar.

During the day, the flight intensity of the bees intensified until 4 pm, when 118.8-138.0 pcs. with pollen balls and 144.4-165.6 pcs. with nectar were recorded during 3 minutes (Table 6).

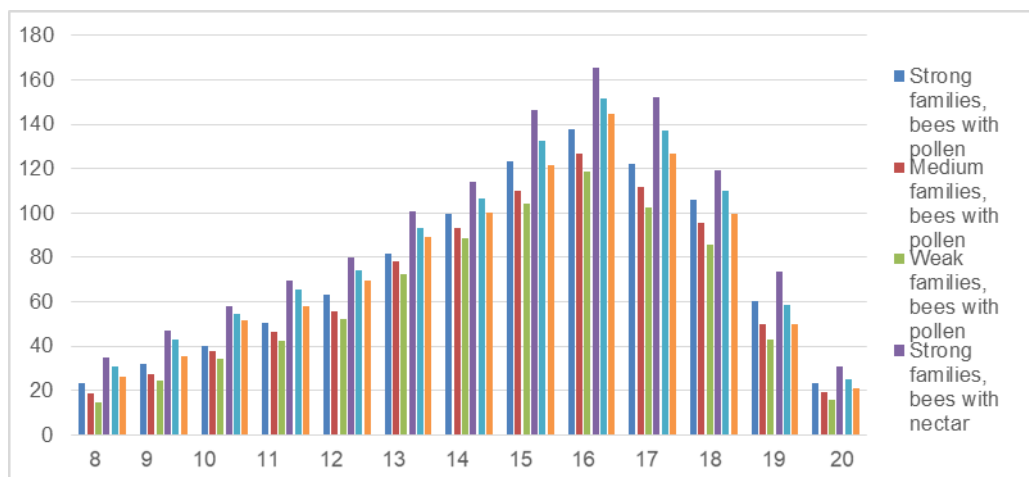
After 4 pm, the flight intensity of the worker bees gradually decreased and at 8 pm there were 16.0-23.2 pcs. with pollen balls and 21.2-25.2 pcs. with nectar.

Таблица 6. Интензивност на полета на пчелите-работнички (с прашец/нектар) в продължение на 3 минути, 28.04.2024 г.
Table 6. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar), during 3 minutes, 28.04.2024

Време на проучване / Time of study	Пчелите се връщат от полето с цветен прашец / Bees returned from the field with pollen			Пчелите се връщат от полето с нектар / Bees returned from the field with nectar		
	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families
8.00 am	23,20+1,114	18,60+0,510	14,80+0,374	35,00+1,183	30,60+1,077	26,00+1,414
9.00 am	32,00+0,949	27,60+0,510	24,40+0,510	47,20+0,735	42,80+0,735	35,60+1,208
10.00 am	40,00+0,707	37,80+0,663	34,40+0,678	58,20+0,663	54,80+0,860	51,60+0,927
11.00 am	50,60+1,077	46,20+0,860	42,40+1,030	69,80+1,594	65,60+0,927	58,00+1,414
12.00 pm	63,40+1,208	55,60+1,288	52,20+0,860	80,00+1,00	74,00+1,414	69,80+0,735
1.00 pm	81,80+1,068	78,40+0,927	72,60+1,030	101,00+2,098	93,20+0,800	89,20+0,860
2.00 pm	99,80+1,744	93,20+1,281	88,80+0,800	113,80+1,530	106,40+1,631	100,00+0,837
3.00 pm	123,40+2,135	110,00+1,140	104,20+1,158	146,40+2,694	132,40+2,064	121,80+1,241
4.00 pm	138,00+3,391	127,00+1,183	118,80+0,860	165,60+3,265	151,80+2,437	144,40+1,077
5.00 pm	122,40+2,581	111,80+1,428	102,60+1,288	152,20+2,154	137,20+1,715	127,00+1,225
6.00 pm	106,20+1,497	95,40+1,691	85,60+1,208	119,20+0,970	110,00+1,225	99,60+1,166
7.00 pm	60,20+1,158	50,20+1,356	43,00+1,414	73,80+1,655	58,60+2,159	50,20+1,497
8.00 pm	23,20+1,562	19,20+0,860	16,00+0,707	30,60+1,364	25,20+0,860	21,20+0,583

Установено е, че в средата на цъфтежа на рапицата интензивността на летежа през деня на пчелите-работнички, които се връщат от събиране на прашец от силните семейства, е по-висока с - 4,34-24,70% в сравнение с тези със средна сила и с 12,39-56,77% в сравнение със слабите семейства, а при нектара съответно - 6,20-25,94% и 12,79-47,01% (Фигура 2).

It was determined that in the middle of rapeseed flowering, the flight intensity during the day of worker bees returning from collecting pollen balls from strong families was higher by - 4.34-24.70% compared to those with average strength and by 12.39-56.77% compared to weak families, and with nectar respectively - 6.20-25.94% and 12.79-47.01% (Figure 2).



Фиг. 2. Интензивност на полета на пчелите работнички (с прашец/нектар) в продължение на 3 минути, 28.04.2024 г.

Fig. 2. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar) during 3 minutes, 28.04.2024

В силното пчелно семейство се натрупват по-голям брой физиологично млади пчели, които ефективно използват наличните в природата източници на мед. В силните семейства до 66% от тях участват в интензивното събиране на реколтата, а в слабите семейства - само 15-20%, т.е. 3-4 пъти по-малко пчели. В слабите семейства младите пчели обикновено са по-заети с подхранване на отводките, те се износват по-бързо, стават неактивни събирачи на нектар и опрашители на цветя, докато в силните семейства те остават във форма, отличават се с жизненост и активно работят в медосбора и опрашването на земеделските култури.

В края на периода на цъфтеж на рапицата интензивността на работа на пчелите работнички, които се върнаха от полето в кошера с прашникови торбички в 8 ч. сутринта, беше 12,2-20,0 бр. за 3 минути, а с нектар - 24,0-33,8 бр. Определяйки интензивността на полета през всеки час, беше установено, че най-голям брой пчели с

In the strong bee family, a larger number of physiologically young bees accumulate, which effectively use the honey sources available in nature. In strong families, up to 66% participate in intensive harvesting, but in weak families only 15-20%, i.e. 3-4 times fewer bees.

In weak families, young bees are usually more busy feeding the brood, they wear out faster, become inactive nectar collectors and flower pollinators, whereas in strong families they stay in shape, are distinguished by vitality and actively work in honey harvesting and pollinating agricultural crops.

At the end of the rapeseed flowering period, the intensity of the work of worker bees that returned from the field to the hive with pollen balls at 8 am was 12.2-20.0 pcs. during 3 minutes and with nectar 24.0-33.8 pcs.

Determining the flight intensity over each hour, it was found out that the highest number of bees with pollen balls was at 3 pm – 119.2-132.8 pcs., and with nectar

прашникови торбички е имало в 3 часа
 следобед - 119,2-132,8 бр. и с нектар
 158,8-183,2 бр. (Таблица 7).

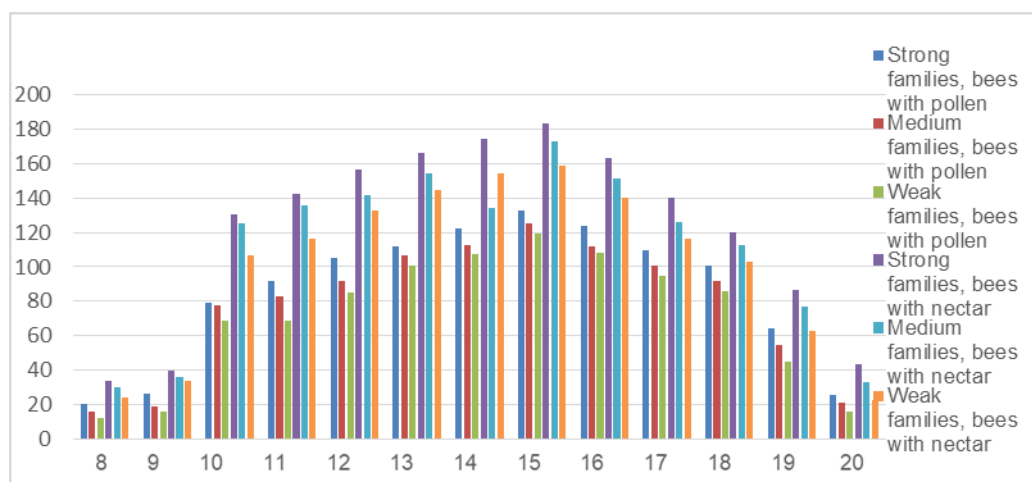
158.8-183.2 pcs. (Table 7).

Таблица 7. Интензивност на полета на пчелите-работнички (с прашец/нектар) в продължение на 3 минути, 12.05.2024 г.
 Table 7. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar), during 3 minutes, 12.05.2024

Време на проучване / Time of study	Пчелите се връщат от полето с цветен прашец / Bees returned from the field with pollen			Пчелите се връщат от полето с нектар / Bees returned from the field with nectar		
	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families	Силни пчелни семейства / Strong bee families	Средни пчелни семейства / Medium bee families	Слаби пчелни семейства / Weak bee families
8.00 am	20,00+1,871	15,60+0,812	12,20+0,860	33,80+1,497	30,00+0,707	24,00+1,140
9.00 am	26,00+0,707	19,00+0,707	15,60+0,678	39,60+1,030	36,00+0,707	33,80+0,970
10.00 am	78,80+1,068	77,80+1,463	68,40+1,030	130,20+1,158	125,20+0,860	106,40+1,720
11.00 am	92,00+1,924	82,80+0,860	68,40+1,030	142,60+1,860	135,60+1,288	116,40+1,077
12.00 pm	105,00+1,517	91,60+0,872	85,40+0,812	156,60+1,720	141,40+2,676	133,00+1,949
1.00 pm	111,80+1,772	106,60+1,435	100,60+1,860	166,60+2,619	154,20+2,010	144,80+1,356
2.00 pm	122,20+1,158	112,60+1,568	107,20+1,655	174,80+2,596	134,40+2,941	154,20+1,020
3.00 pm	132,8+1,855	125,00+0,894	119,20+2,200	183,20+2,653	173,20+2,577	158,80+2,709
4.00 pm	124,20+0,860	112,20+0,860	107,80+1,393	163,20+3,382	151,40+2,731	140,40+1,600
5.00 pm	109,80+0,860	101,00+1,000	95,00+2,025	140,40+1,631	126,20+2,922	116,00+1,643
6.00 pm	100,60+1,364	91,60+1,077	86,00+2,236	120,00+1,924	112,80+1,428	102,60+1,400
7.00 pm	64,20+1,530	54,20+1,281	44,40+1,208	86,80+1,114	76,60+2,441	63,00+1,414
8.00 pm	25,60+1,077	21,00+1,414	15,80+1,281	43,40+1,778	33,20+1,463	22,20+1,744

Установено е, че интензивността на полетите през деня на пчелите-работнички, завърнали се от събиране на прашникови торбички от силните семейства, е по-висока с - 4,88-36,84% в сравнение с тези със средна сила и с 6,98-66,67% в сравнение със слабите, а с нектар съответно - 3,99-30,72% и 13,36-95,50% (Фигура 3).

It was determined that the flight intensity during the day of worker bees that returned from collecting pollen balls from strong families was higher by – 4.88-36.84% compared to those with average strength and by 6.98-66.67% compared to the weak ones, and with nectar respectively – 3.99-30.72% and 13.36-95.50% (Figure 3).



Фиг. 3. Интензивност на полета на пчелите-работници (с прашец/нектар) в продължение на 3 минути, 12.05.2024 г.

Fig. 3. Flight intensity of worker bees (with pollen/nectar), during 3 minutes, 12.05.2024

Установено е, че силните пчелни семейства в края на беритбата на бяла акация са имали средно 29 пити, сила на отводката 22,2, броя на излюпените яйца 202,2 стотни килийки и запас от мед 20,60 kg. При семействата със средна сила броят на питите е по-малък с 4,4 броя, силата - с 4,8 отводки, броят на излюпените яйца - с 38,5 стотни клетки и резервът от мед с - 4,4 кг. В гнездото на слабите семейства е имало - 20,8 пити, сила - 14,6 пити, брой на излюпените яйца - 124,4 стотни клетки и запас от мед - 11,40 кг. Меден резерв в пчелните семейства (Таблица 8).

It was determined that strong bee colonies at the end of the white acacia harvesting had an average of 29 combs, a power of 22.2 brood, the number of brood hatched 202.2 hundred cells and a honey reserve of 20.60 kg. In families with medium strength, the number of combs was lower by 4.4 pcs., power – by 4.8 brood, the number of brood hatched – by 38.5 hundred cells and the honey reserve by – 4.4 kg. In the nest of weak families there were – 20.8 combs, power – 14.6 brood, the number of brood hatched – 124.4 hundred cells and the honey reserve – 11.40 kg. Honey reserve in bee colonies (Table 8).

Таблица 8. Морфопродуктивни показатели на пчелните семейства в края на събирането на мед от 24.05.2024 г.
Table 8. Morphoproductive indices of bee families at the end of honey collection from 24.05.2024

Партида / Batch	№ на пчелни пити, бр. / № of honeycombs, pcs.	Сила f/a, интервали / Strength f/a, spaces	Брой излюпени пило, стотици килийки / № of hatched brood, hundreds of cells	Резерв от мед, kg / Honey reserve, kg
I - Силни пчелни семейства I – Strong bee families	29,00+0,447	22,20+0,490	202,20+4,994	20,60+0,400
II - Средни пчелни семейства II – Medium bee families	24,60+0,400	17,40+0,600	166,40+3,829	16,20+0,583
III - Слаби пчелни семейства III – Weak bee families	20,80+0,374	14,60+0,245	124,40+3,641	11,40+0,245

Установено е, че масата на кошерите преди изваждането на меда при слабите семейства е 34,8 kg с вариации между 32,6-36,8 kg, семействата със средна сила имат маса на кошерите с 16,72% по-висока, а силните - с 20,38% по-висока от тези със средна сила и с 40,52% по-висока от слабите (Таблица 9),

It was assessed that the mass of the hives before honey extraction in weak families was 34.8 kg with a variation between 32.6-36.8 kg, families with medium strength had a mass of hives 16.72% higher, and strong ones – 20.38% higher than those with medium strength and 40.52% higher than weak ones (Table 9).

Таблица 9. Маса на кошерите преди изваждането на меда от 25.05.2024 г.
Table 9. The mass of the hives before extracting honey from 25.05.2024

Партида / Batch	M+m	Cv, %	Ограничение / Limit (min.-max.)
I - Силни пчелни семейства I – Strong bee families	48,90+1,013	4,63	46,8 – 52,4
II - Средни пчелни семейства II – Medium bee families	40,62+0,750	4,13	38,9 – 43,0
III - Слаби пчелни семейства III – Weak bee families	34,80+0,777	4,99	32,6 – 36,8

ИЗВОДИ
1. Установено е, че в средата на цъфтежа на рапицата дневната интензивност на полета на пчелите-работнички, които се връщат от

CONCLUSIONS
1. It was determined that in the middle of rapeseed flowering, the daily flight intensity of worker bees returning from gathering with pollen balls from

събиране на прашец от силни семейства, е по-висока с - 4,34-24,70% в сравнение с тези със средна сила и с 12,39-56,77% в сравнение със слабите семейства, а с нектар - 6,20-25,94% и 12,79-47,01%. През деня интензивността на летежа на пчелите се засилваше до 16:00 ч., когато в продължение на 3 минути бяха регистрирани 118,8-138,0 бр. с топчета и 144,4-165,6 бр. с нектар.

2. Установено е, че в края на периода на цъфтеж на рапицата интензивността на летежа през деня на пчелите-работнички, които се връщат от събиране на прашец от силните семейства, е по-висока с - 4,88-36,84% в сравнение с тези със средна сила и с 6,98-66,67% в сравнение със слабите, а с нектар съответно - 3,99-30,72% и 13,36-95,50%. Определяйки интензивността на летежа през всеки час, беше установено, че най-голям брой пчели с прашникови торбички е имало в 15.00 ч. - 119,2-132,8 бр. и с нектар 158,8-183,2 бр.

3. Установено е, че в края на цъфтежа на рапицата масата на кошерите със силни семейства е с 30,26% по-висока от тази на кошерите със средна сила и с 88,11% по-висока от тази на кошерите със слаби семейства. Масата на кошерите от семейства със средна сила е била с 44,13 % по-висока от тази на слабите.

strong families was higher by – 4.34-24.70% compared to those with medium strength and by 12.39-56.77% compared to weak families, and with nectar – 6.20-25.94% and 12.79-47.01%.

During the day, the flight intensity of bees intensified until 4 pm, when 118.8-138.0 pcs. with balls and 144.4-165.6 pcs. with nectar were recorded during 3 minutes.

2. It was revealed that at the end of the rapeseed flowering period, the flight intensity during the day of the worker bees that returned from collecting pollen balls from strong families was higher by – 4.88-36.84% compared to those with average strength and by 6.98-66.67% compared to weak ones, and with nectar, respectively – 3.99-30.72% and 13.36-95.50%.

Determining the flight intensity over each hour, it was found out that the highest number of bees with balls was at 3 pm – 119.2-132.8 pcs., and with nectar 158.8-183.2 pcs.

3. It was assessed that at the end of rapeseed flowering, the mass of hives with strong families was 30.26% higher than those with average strength and 88.11% higher than those with weak ones. Hives from families with average strength had a mass of 44.13% higher than weak ones.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Brittain C., N. Williams, C. Kremen and A. M. Klein, 2013. Synergistic effects of non-Apis bees and honey bees for pollination services. Proc R Soc B Biol Sci 280 (1754), 20122767.
2. Bahcivanji, M., S. Coşman, S. Carauş and V. Coşman, 2012. Characteristics and rational utilization of natural and cultivated forage plants. Maximovca, pp. 150-151. (Ro).
3. Borodachev, A. V., 2002. Methods of carrying out scientific research works in bee farming. "Ross. Acad. S.-kh. Nauk. State. Institution RIB . Rybnoe, 156 (Ru).
4. Eremia, N., A. Zagareanu and S. Modvala, 2018. Peculiarities of the technology of raising queen bees and pastoral beekeeping. Monograph. Chisinau, 356 p. (Ro).
5. Eremia, N., 2020. Beekeeping. Chisinau, Edition II. Typogr. „Print-Caro”, 455 p. (Ro).

6. Eilers, E. J., C. Kremen, S. S. Greenleaf, A. K. Garber and A. M. Klein, 2011. Contribution of pollinator-mediated crops to nutrients in the human food supply. *PLoS ONE*, 6 (6), e21363.
7. Garibaldi, L. A., I. Steffan-Dewenter, R. Winfree, Ma. Aizen, R. Bommarco, S. A. Cunningham, 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339 (6127), 1608–1611.
8. Heroica, A., 1986. What we know about Rapeseed. *Beekeeping in Romania*, 8, p. 17. (Ro).
9. Kremen, C., N. M. Williams and R. W. Thorp, 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc Natl Acad Sci USA* 99 (26), 16812–16816.
10. Krivtov, N. I., 1986. Determination of the volume of sample required for obtaining reliable results in research on beekeeping. *Methodological recommendations*. Rybnoe, 6 p. (Ru).
11. Krasochko, P. and N. Eremia, 2022. Beekeeping products: properties, obtaining, application. Monograph. 2nd ed. revised and supplemented. Chişinău-Vitebsk. "Print-Caro", 723 p. (Ro).
12. Krasochko, P. and N. Eremia, 2022. Technology of beekeeping products and their application. Textbook for Universities. OOO Izdatelstvo Lani. Saint Petersburg, 656 p. (Ru).
13. Lazar, Ş. and M. Dolis, 2005. Practical beekeeping. "Alfa Publishing House". Iasi, 170 p. (Ro).
14. Manisor, M., 1991. Honey base. A manual intended for both beginners and established beekeepers. Bucharest, 222 p. (Ro).
15. Ollerton, J., R. Winfree and S. Tarrant, 2011. How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120 (3), pp. 321-326.
16. Progunkov, V. V., 2004. Resources of honey plants in the south of the Far East. 2nd edition, revised. "2nd" edition, Khabarovsk: RIF, pp. 24-25.
17. Pankov, D. M., 2008. Dependence of honey pollination on weather conditions. *Sovremennye problems of science and education*, № 6, pp. 75-79.
18. Stanley, D. A, D. Gunning and J. C. Stout, 2013. Pollinators and pollination of oilseed rape crops (*Brassica napus* L.) in Ireland: ecological and economic incentives for pollinator conservation. *Journal of Insect Conservation*, 17 (6), 1181-1189. <https://doi.org/101007/s10841-013-9599-z>.