

Ветеринария

МРНТИ: 68.39.43

Ө.Ж. Жұмахан*, А.Б. Жексенаева

*НАО «Шәкәрім университет», ул. Глинки, 20 А,
071412, Казахстан

*e-mail: alishka200110@gmail.com

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕЩА VARROA JACOBSONI В УСЛОВИЯХ ПАСЕКИ АБАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Настоящее исследование посвящено сезонной динамике репродуктивной активности клеща *Varroa jacobsoni* в условиях пасеки, расположенной в Абайской области. Целью работы являлось выявление особенностей размножения паразита в различные периоды года с учётом силы пчелиных семей и факторов микроклимата улья. Установлено, что в осенний период (октябрь) средняя плодовитость самок клеща в сильных семьях составляет $4,00 \pm 0,15$ яйца на самку, в слабых — $3,78 \pm 0,16$ яйца. Данный показатель статистически не отличается от летних значений ($p > 0,05$), однако демонстрирует внутрисемейную вариабельность в пределах 2,42–3,97 яйца/самку, предположительно связанную с различиями в температурном и гигиеническом режиме ульев, а также физиологическим состоянием расплода. В ранневесенний период (февраль–март), несмотря на появление первых участков запечатанного расплода (до 200 ячеек), уровень заражённости семей оставался низким (не более 4%), а доля бесплодных либо погибших самок варроа достигала 40–100%. Весенняя реактивация размножения клеща наблюдается лишь при стабилизации температурного режима в улье и появлении пыльцы. В этих условиях плодовитость восстанавливается до $3,67 \pm 0,23$ и $3,52 \pm 0,21$ яйца/самку. Полученные данные указывают на выраженное влияние сезонных и внутрисемейных факторов на репродуктивную стратегию паразита и могут быть учтены при разработке эффективных программ биологического и химического контроля варроатоза.

Ключевые слова: *Varroa jacobsoni*, варроатоз, пчелиный расплод, плодовитость, сезонность, весенняя реактивация, микроклимат пчелиной семьи, паразитизм.

Введение

Клещ *Varroa jacobsoni* представляет собой облигатного паразита медоносной пчелы и признан одним из наиболее вредоносных факторов, угрожающих современному пчеловодству [1,2]. Его жизненный цикл тесно связан с фазами развития пчелиного расплода, поскольку размножение клеща происходит исключительно в запечатанных ячейках с личинками или куколками. Это определяет выраженную сезонную зависимость репродуктивной активности паразита от физиологического состояния пчелиной семьи, состава корма и микроклиматических условий в улье [3].

Большинство исследований сосредоточено на изучении биологии варроа в тёплый период, когда расплод присутствует в достаточном объёме и условия гнезда близки к оптимальным [4,5,6]. Однако периоды перехода между сезонами - ранняя весна и поздняя осень - остаются недостаточно охваченными с научной точки зрения [7,8]. Эти этапы характеризуются нестабильными термогигрорежимами, ограниченным количеством и качеством расплода, а также изменением физиологического статуса рабочих пчёл. Всё это потенциально может влиять на жизнеспособность, плодовитость и стратегию размножения самок варроа, что делает такие периоды особенно важными для целенаправленного мониторинга и управления популяцией паразита [9,10].

В работе проведен анализ репродуктивного поведения клеща *Varroa jacobsoni* в ранневесенний (февраль-апрель) и осенний (август-октябрь) периоды на территории Абайской области. Исследование проводилось в условиях реальной пасеки с применением морфологического и количественного анализа заражённого пчелиного расплода. Особое внимание уделено сравнению репродуктивной активности паразита в сильных и слабых семьях,

а также выявлению микроклиматических факторов, влияющих на реализацию репродуктивного потенциала клеща.

Методы исследования

Полевые исследования проводились в 2024 году на экспериментальной пасеке в Абайской области (регион с резко континентальным климатом). Наблюдения велись в течение двух ключевых сезонов:

- 1) осенний период - с августа по октябрь;
- 2) весенний период - с февраля по апрель.

Для анализа отбирались семьи средней и высокой силы (по критерию Шоэна). Отбор проб проводился ежемесячно в одних и тех же ульях. Сильные семьи содержали не менее 8-10 рамок с пчёлами и стабильным расплодом, слабые - 4-5 рамок. Семьи не подвергались обработке акарицидами в течение как минимум 60 дней до начала исследования.

Из каждого улья отбирались по 30 запечатанных ячеек с пчелиным расплодом, находящихся на стадии хитинизации груди и конечностей куколки. Именно на этой стадии репродуктивный цикл клеща, как правило, завершается, и можно объективно оценить общее число отложенных яиц.

Из вскрытых ячеек извлекались самки *Varroa jacobsoni*, а также их потомство. Для каждой ячейки регистрировалось:

- общее число отложенных яиц;
- наличие или отсутствие жизнеспособного потомства;
- количество самок без потомства (стерильность).

Средняя плодовитость ($\bar{n}$) определялась по формуле:

$$\bar{n} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N n_i \quad (1)$$

где n_i - количество яиц от одной самки в i -й ячейке;

$N=30$ - количество ячеек в выборке.

Результаты выражались в виде среднего арифметического значения $\pm$ стандартного отклонения (SD). Для оценки достоверности различий использовался t-критерий Стьюдента при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты исследований и обсуждение

В осенний период (октябрь 2024 г.) было установлено, что плодовитость клеща сохраняется на высоком уровне. В сильной семье среднее количество отложенных яиц на одну самку составило:

$$\overline{n_{\text{сильная}}} = 4,00 \pm 0,15 \quad (2)$$

а в слабой:

$$\overline{n_{\text{слабая}}} = 3,78 \pm 0,16 \quad (3)$$

При этом уровень заражённости расплода в сильной семье превышал 12 %, а в слабой - около 9 %, что отражает лучшую приспособленность паразита к стабильному микроклимату и физиологическому состоянию пчёл. В таблице 1 представлены данные по плодовитости в разные месяцы. Плодовитость достигала $3,67 \pm 0,23$ яиц/самку (сильные семьи), что не отличалось от летних значений. С установлением устойчивой тёплой погоды в апреле, поступлением свежей пыльцы и стабилизацией микроклимата, была зафиксирована резкая активация репродуктивной функции клеща.

Таблица 1 - Плодовитость самок *Varroa jacobsoni* в осенний и весенний периоды 2024г

Период	Тип семьи	Средняя плодовитость, яиц/самку	Ст. отклонение	Заражённость, %
Август	сильная	4,12	$\pm 0,14$	13,1
Октябрь	сильная	4,00	$\pm 0,15$	12,3
Октябрь	слабая	3,78	$\pm 0,16$	9,0
Март	сильная	1,34	$\pm 0,22$	4,7
Апрель	сильная	3,67	$\pm 0,23$	10,9
Апрель	слабая	3,52	$\pm 0,21$	9,8

В феврале-марте наблюдалась низкая или отсутствующая репродуктивная активность клеща. До 100 % самок в отдельных пробах не производили потомства, в других - отмечалась откладка нежизнеспособных яиц и гибель нимф. Это может быть связано с рядом факторов:

- нестабильной температурой в гнезде (от 27 до 31 °C при норме 33–35 °C);
- дефицитом качественных белковых кормов;
- малой площадью засева (до 200 ячеек на семью);
- ослабленным иммунным фоном зимующих пчёл.

Выводы

1. В осенний период (октябрь) плодовитость самок клеща *Varroa jacobsoni* остаётся на высоком уровне, сопоставимом с летним сезоном. Это указывает на сохранение благоприятных условий для размножения паразита при наличии полноценного расплода и стабильного микроклимата.

2. В конце зимы и ранней весной (февраль–март) наблюдается выраженное снижение или полное угнетение репродуктивной активности варроа, несмотря на появление первого печатного расплода. Причины - нестабильный температурный режим, ограниченный кормовой ресурс, низкая площадь засева.

3. В апреле, при стабилизации условий в улье и поступлении белкового корма, происходит реактивация клеща и восстановление плодовитости до летних уровней, что требует ранней диагностики и биотехнических мероприятий в начале активного сезона.

Полученные результаты позволяют рекомендовать проведение ранневесеннего мониторинга заражённости и внесезонного контроля популяции варроа с учётом сезонной биодинамики, особенно в условиях резко континентального климата Центральной Азии.

Список литературы

1. Fuchs S., Müller K. Invasion of honeybee brood cells by *Varroa jacobsoni* in relation to the age of the larvae // *European Research on Varroa Control*. – CRC Press, 2021. – С. 77–79.
2. Pajuelo A. G., Marín J. L. M., García F. P. The situation of *Varroa jacobsoni* in Spain // *European Research on Varroa Control*. – CRC Press, 2021. – С. 35–37.
3. Roberts J. M. K. et al. Environmental DNA Methods for Detection of *Varroa destructor* in Honey Bee (*Apis mellifera*) Hives // *Environmental DNA*. – 2025. – Т. 7. – № 3. – С. e70109.
4. Damayo J. E. et al. Virus replication in the honey bee parasite, *Varroa destructor* // *Journal of Virology*. – 2023. – Т. 97. – № 12. – С. e01149-23.
5. Ramos-Cuellar A. K. et al. Genotype, but not climate, affects the resistance of honey bees (*Apis mellifera*) to viral infections and to the mite *Varroa destructor* // *Veterinary Sciences*. – 2022. – Т. 9. – № 7. – С. 358.
6. Owen R., Stevenson M., Scheerlinck J. P. *Varroa destructor* detection in non-endemic areas // *Apidologie*. – 2021. – Т. 52. – С. 900–914.
7. Truong A. T. et al. Prevalence and pathogen detection of *Varroa* and *Tropilaelaps* mites in *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) apiaries in South Korea // *Journal of Apicultural Research*. – 2023. – Т. 62. – № 4. – С. 804–812.
8. De la Mora A. et al. Diversity of Potential Resistance Mechanisms in Honey Bees (*Apis mellifera*) Selected for Low Population Growth of the Parasitic Mite, *Varroa destructor* // *Insects*. – 2025. – Т. 16. – № 4. – С. 385.

9. Reyes-Quintana M. et al. Genetic variability of the honey bee mite, *Varroa destructor*, from a humid continental climatic region of Canada, and temperate and tropical climatic regions of Mexico // *Experimental and Applied Acarology*. – 2023. – Т. 91. – № 4. – С. 541–559.
10. Nguyen T. T. H., Su Y. C., Cronin A. L. *Varroa* mites exhibit strong host fidelity despite spatial desegregation of mite and host species in Vietnam // *Apidologie*. – 2025. – Т. 56. – № 2. – С. 1–13.

References

1. Fuchs, S. and Müller, K. (2021). *Invasion of honeybee brood cells by Varroa jacobsoni in relation to the age of the larvae*. In: European Research on Varroa Control. CRC Press, P. 77–79.
2. Pajuelo, A. G., Marín, J. L. M. and García, F. P. (2021). *The situation of Varroa jacobsoni in Spain*. In: European Research on Varroa Control. CRC Press, P. 35–37.
3. Roberts, J. M. K. et al. (2025). *Environmental DNA Methods for Detection of Varroa destructor in Honey Bee (Apis mellifera) Hives*. Environmental DNA, 7(3), p. e70109.
4. Damayo, J. E. et al. (2023). *Virus replication in the honey bee parasite, Varroa destructor*. Journal of Virology, 97(12), P. e01149-23.
5. Ramos-Cuellar, A. K. et al. (2022). *Genotype, but not climate, affects the resistance of honey bees (Apis mellifera) to viral infections and to the mite Varroa destructor*. Veterinary Sciences, 9(7), P. – 358.
6. Owen, R., Stevenson, M. and Scheerlinck, J. P. (2021). *Varroa destructor detection in non-endemic areas*. Apidologie, 52, P. 900–914.
7. Truong, A. T. et al. (2023). *Prevalence and pathogen detection of Varroa and Tropilaelaps mites in Apis mellifera (Hymenoptera, Apidae) apiaries in South Korea*. Journal of Apicultural Research, 62(4), P. 804–812.
8. De la Mora, A. et al. (2025). *Diversity of Potential Resistance Mechanisms in Honey Bees (Apis mellifera) Selected for Low Population Growth of the Parasitic Mite, Varroa destructor*. Insects, 16(4), P. 385.
9. Reyes-Quintana, M. et al. (2023). *Genetic variability of the honey bee mite, Varroa destructor, from a humid continental climatic region of Canada, and temperate and tropical climatic regions of Mexico*. Experimental and Applied Acarology, 91(4), P. 541–559.
10. Nguyen, T. T. H., Su, Y. C. and Cronin, A. L. (2025). *Varroa mites exhibit strong host fidelity despite spatial desegregation of mite and host species in Vietnam*. Apidologie, 56(2), P. 1–13.

Ө.Ж. Жұмахан*, А.Б. Жексенаева

* КеАҚ «Шәкәрім университеті», Глинки 20А, 071412, Қазақстан

*e-mail: alishka200110@gmail.com

АБАЙ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА VARROA JACOBSONI КЕНЕСІНІҢ РЕПРОДУКТИВТІК БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ МАУСЫМДЫҚ ДИНАМИКАСЫ

Бұл зерттеу Абай облысындағы омарта жағдайында *Varroa jacobsoni* паразиттік кенесінің репродуктивтік белсенділігінің маусымдық өзгерістеріне арналған. Жұмыстың мақсаты – жыл мезгілдеріне және ара отбасыларының күшіне байланысты паразиттің көбею ерекшеліктерін, сондай-ақ ұя ішіндегі микроэкологиялық факторларды анықтау. Күзгі кезеңде (қазан айы) күшті отбасыларда ұрғашы кенелердің орташа жемістілігі $4,00 \pm 0,15$ жұмыртқа/дара, ал әлсіздерде – $3,78 \pm 0,16$ жұмыртқа/дара болды. Бұл көрсеткіш жазғы маусыммен салыстырғанда айтарлықтай айырмашылық көрсеткен жоқ ($p > 0,05$), бірақ отбасылар арасында $2,42$ – $3,97$ жұмыртқа аралығында өзгеріп отырды. Бұл ұя ішіндегі температуралық және гигиеналық жағдайлар мен аралардың физиологиялық күйінің әртүрлілігімен түсіндіріледі. Ерте көктемде (ақпан–наурыз), жабылған дернәсіл ұяшықтары бола тұра (200-ге дейін), инфекция деңгейі 4%-дан аспады, ал өлі немесе ұрықсыз ұрғашы кенелердің үлесі 40–100%-ға жетті. Көктемгі қайта белсенділік тек температура тұрақталған соң және тозаң түсе бастағаннан кейін байқалды, бұл кезде жемістілік $3,67 \pm 0,23$ және $3,52 \pm 0,21$ жұмыртқа/дара деңгейіне дейін қалпына келді. Алынған нәтижелер паразиттің көбею стратегиясына маусымдық және ұяшілік факторлардың

айтарлықтай әсер ететінін көрсетті және варроатозбен күресудің биологиялық және химиялық әдістерін оңтайландыруға негіз бола алады.

Түйінді сөздер: *Varroa jacobsoni*, варроатоз, ара дернәсілі, жемістілік, маусымдық өзгеріс, көктемгі белсенділік, ұя микроклиматы, паразитизм.

A.Zh. Zhumakhan*, A.B. Zheksenaeva

* NC JSC «Shakarim University», st. Glinka, 20A, 071412, Kazakhstan

*e-mail: alishka200110@gmail.com

SEASONAL DYNAMICS OF REPRODUCTIVE ACTIVITY OF VARROA JACOBSONI UNDER BEEKEEPING CONDITIONS OF ABAI REGION

The present study is devoted to the seasonal dynamics of reproductive activity of the parasitic mite Varroa jacobsoni under the conditions of an apiary located in the Abai region. The objective of the study was to identify the reproductive characteristics of the parasite during different seasons, considering the strength of honeybee colonies and microclimatic factors within the hive. In autumn (October), the average fertility of female mites in strong colonies was 4.00 ± 0.15 eggs/female, and in weak ones — 3.78 ± 0.16 eggs, with no statistically significant difference compared to summer values ($p > 0.05$). The values varied between 2.42 and 3.97 eggs/female depending on intra-colony conditions, possibly due to microclimatic differences and the physiological state of the brood. In early spring (February–March), despite the presence of sealed brood areas (up to 200 cells), infestation levels remained low (no more than 4%), and the proportion of infertile or dead female mites reached 40–100%. Spring reactivation of reproduction occurred only after temperature stabilization and the appearance of fresh pollen. Under these conditions, fertility recovered to 3.67 ± 0.23 and 3.52 ± 0.21 eggs/female. The results indicate a significant impact of seasonal and intra-colony factors on the reproductive strategy of the parasite and can inform the timing and methods of effective varroa control.

Keywords: *Varroa jacobsoni*, varroosis, honeybee brood, fertility, seasonality, spring reactivation, hive microclimate, parasitism.

Сведения об авторах

Жұмахан Әлихан Жұмажанұлы* - магистрант образовательной программы 7M09101-«Ветеринарная медицина» кафедры «Ветеринарии»; НАО «Шәкәрім университет», Казахстан; e-mail: alishka200110@gmail.com. ORCID: 0009-0002-0883-6155.

Жексенаева Асель Бексултановна – PhD, и.о. ассоц.профессора кафедры «Ветеринарии»; НАО «Шәкәрім университет», Казахстан; e-mail: a.zheksenaeva@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-5766-8007.

Авторлар туралы мәліметтер

Жұмахан Әлихан Жұмажанұлы* – 7M09101 -«Ветеринариялық медицина» білім беру бағдарламасының магистранты, «Ветеринария» кафедрасы; «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан; e-mail: alishka200110@gmail.com. ORCID: 0009-0002-0883-6155.

Жексенаева Асель Бексултановна – PhD, «Ветеринария» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім университеті» КеАҚ, Қазақстан; e-mail: a.zheksenaeva@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-5766-8007.

Information about the authors

Zhumakhan Alikhan Zhumazhanuly* – Master's student of the 7M09101 - «Veterinary Medicine» educational program, Department of «Veterinary medicine»; Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: alishka200110@gmail.com. ORCID: 0009-0002-0883-6155.

Zheksenaeva Asel Beksultanovna - PhD, Acting Associate Professor, Department of «Veterinary medicine»; Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: a.zheksenaeva@shakarim.kz. ORCID: 0000-0002-5766-8007.

ФТАХР: 68.41.33

Нуржуманова Жанат Мекешовна

"Шәкәрім университеті" КеАҚ, Глинка к-сі 20А, 071412, Қазақстан
е-mail: zhanat1970s@mail.ru

"ҰЛАН", "ЕРАН"ШАРУА ҚОЖАЛЫҚТАРЫНДА КОКЦИДИОЗДЫ- ЭЗОФАГОСТОМИЯЛЫҚ ИНВАЗИЯНЫ ЕМДЕУДІҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІН ҚҰРУ ЖӘНЕ ЕНГІЗУ

Аннотация: Қойлардың паразиттік аурулары олардың өнімділік әлеуетін төмендетеді, сондай-ақ Қазақстан Республикасындағы саланың экономикалық тиімділігінің төмендеуіне әкеледі. Сондықтан жұмыстың мақсаты байланысты эймериозды-эзофагостомиялық инвазия көрінісінің клиникалық формасының даму динамикасын, сондай-ақ эксперименттік инфекциядағы қозылардың ағзасындағы ілеспе иммун тапшылығы жағдайын және байланысты инвазияларда қойларды емдеудің кешенді әдістерін қолданудың тиімділігін зерттеу болды.

Жұмысты жүргізу кезінде инвазияның экстенсивтілігі мен қарқындылығы көрсеткіштерін есептей отырып, пайдаланылған гельминтоовоскопиялық зерттеулер, сондай - ақ Т-және В-лимфоциттердің субпопуляцияларын айқындай отырып, гематологиялық зерттеулер болды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде қозыларды инвазиялық эймериялармен және эзофагостомалармен эксперименталды түрде жұқтырған кезде, эймерий ооцисталары нәжіспен 14-ші күні шығарыла бастағаны анықталды, ал эзофагост жұмыртқалары тек 24-ші күні пайда болды. Қарапайымдылардың неғұрлым белсенді дамуына байланысты байланысты инвазияның негізгі белгілері жедел эймериозға тән белгілер болды.

Аурудың дамуымен екі қоздырғышта да инвазияның қарқындылығы барлық жануарларда оң динамиканы көрсетті. Сонымен қатар, инвазия дамыған жануарларда иммуносупрессивті жағдайдың белгілері байқалды. Лейкоциттердің жалпы санының (25% - ға дейін), сондай-ақ Т және В лимфоциттерінің төмендеуі иммундық жүйенің гуморальдық функциясының төмендеуін көрсетеді. Аурудың дамуымен 24-ші күні Т-көмекшілерінің (2,0% - ға) ұлғаюы есебінен Т-лимфоциттер деңгейінің (0,8% - ға) жоғарылауы байқалады.

Кілт сөздер: паразиттер, эксперименттік, иммундық жауап, кешенді схема.

Кіріспе

Гельминтоздық және протозооноздық табиғаттағы паразитарлық аурулар Қазақстанда ешкі мен қой арасында ең көп тараған аурулар болып табылады, деп атап өткен К. Абдразаков және авторлар [1], сондай-ақ Б. Акмамбаев және әріптестері [2]. Инвазиялардың кең таралуына ықпал ететін негізгі факторлар – табиғи-климаттық жағдайлар мен зоогигиеналық нормалардың бұзылуы, оның ішінде уақытылы дегельминтизацияның жүргізілмеуі. Солтүстік-шығыс Қазақстанда қойлар арасында кокцидиоз (эймериоз) жиі кездеседі. С. Hermosilla және әріптестері [3] мәліметтері бойынша, 214 жануардан әртүрлі инвазия интенсивтілігімен бес түр эймериялар анықталған. Жалпы, Қазақстан бойынша да трематодтар, цестодтар және нематодтар сияқты түрлі паразит түрлері анықталуда [2]. Мұндай паразитарлық аурулар жағдайы көршілес елдерде де байқалады, мысалы, Қырғызстан [4] және Өзбекстанда [5], онда да ассоциативті инвазиялар тіркелуде. Зарарланған жануарларда иммундық белсенділіктің төмендеуі екінші деңгейлі аурулардың пайда болу ықтималдығын арттырады, бұл иммундық тапшылықты паразитарлық инфекция кезінде маңызды фактор етеді. А. Abdoli және W. Hananeh [7, 8] зерттеулерінде көптеген гельминтоздар симптомсыз өтетінін, бірақ созылмалы түрінің организмнің қорғаныш функцияларын бұзып, екінші деңгейлі аурулардың дамуына ықпал ететінін атап өткен. R. Chauhan және әріптестері [9] кейбір паразиттер үй иесінің иммундық жүйесін өз көбеюі үшін манипуляциялау мүмкіндігін айтады, ал көпшілік инвазиялық агенттер иммунитетті басатын токсиндерді бөледі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Паразитарлық аурулар ауыл шаруашылығына елеулі зиян келтіреді. АҚШ-та қойлар мен ешкілердегі инвазиямен күресуге жыл сайын 18 миллион доллардан астам қаражат жұмсалады.