

UDK: 638.1:619:614.31

ASALARILAR INVAZION KASALLIKLARINI DAVOLASH VA OLDINI OLISHDAN KEYINGI ASALNING VETERINARIYA-SANITARIYA EKSPERTIZASI

Ibragimov Furqat Bo‘riyevich

v.f.n., dotsent, Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

Yunusov Xudaynazar Beknazarovich

b.f.d., professor, Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19465357>

Annotatsiya: Mazkur tadqiqot asalarilar (*Apis mellifera*) oilalarida keng tarqalgan Varroatoz (*Varroa destructor*), Nozematoz va Tropilapsozlarni davolash va oldini olishdan keyingi asalning veterinariya-sanitariya sifatini baholashga qaratilgan. 30 ta asalari oilada epizootologik holat, parazit darajasi va asal hosildorligi monitoring qilingan. Amitraz, Flumetrin va Oksalat kislotasi preparatlari 30-kunga kelib oilalardagi parazitlarni samarali nazorat qilib, samaradorlik 91–97% ni tashkil etgan. Asalning organoleptik (rang, hid, ta‘m, konsistensiya) va fizik-kimyoviy (namlik, diastaza, umumiy kislotalilik) ko‘rsatkichlari sog‘lom nazorat bilan deyarli o‘zgarmagan. HPLC yordamida qoldiq moddalar tahlili natijalari Amitraz qoldiqlarining MRL (0,1 mg/kg) dan oshganini, Flumetrin va Oksalat kislotaning esa xavfsizligini ko‘rsatgan. Tadqiqot shuni tasdiqladiki, maqsadli davolash oilalarda parazitlarni samarali nazorat qilarkan, asal sifatiga minimal ta‘sir qiladi va iste‘molchilar salomatligini himoya qilish hamda veterinariya-sanitariya monitoringini kuchaytirish uchun ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: asalari, Varroatoz, Nozematoz va Tropilapsoz, epizootologiya, invaziya ekstensivligi, invaziya intensivligi, asal sifati, veterinariya-sanitariya ekspertiza, organoleptik ko‘rsatkichlar, fizik-kimyoviy tahlil, toksikologik ko‘rsatkichlar.

ПРОВЕДЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ МЁДА ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ИНВАЗИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЧЁЛ

Ибрагимов Фуркат Буриевич

к.вет.н., доцент, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Юнусов Худайназар Бекназарович

д.б.н., профессор, Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологий

Аннотация: Данное исследование направлено на оценку ветеринарно-санитарного качества мёда после лечения и профилактики широко распространённых инвазионных заболеваний пчелиных семей (*Apis mellifera*), таких как варроатоз (*Varroa destructor*), нозематоз и тропилапсоз. В 30 пчелиных семьях проводился мониторинг эпизоотологического состояния, уровня паразитарной инвазии и медопродуктивности. Препараты амитраз, флуметрин и щавелевая кислота к 30-му дню эффективно контролировали паразитов в семьях, при этом эффективность составила 91–97%. Органолептические (цвет, запах, вкус, консистенция) и физико-химические (влажность, диастазное число, общая кислотность) показатели мёда практически не отличались от показателей здорового контроля. Результаты анализа остаточных веществ методом ВЭЖХ показали превышение уровня амитраза по сравнению с допустимым пределом (MRL — 0,1

мг/кг), тогда как флуметрин и щавелевая кислота оказались безопасными. Исследование подтвердило, что целенаправленное лечение эффективно контролирует паразитов в пчелиных семьях, оказывает минимальное влияние на качество мёда и создаёт научную основу для защиты здоровья потребителей и усиления ветеринарно-санитарного контроля.

Ключевые слова: пчёлы, варроатоз, нозематоз, тропилапсоз, эпизоотология, экстенсивность инвазии, интенсивность инвазии, качество мёда, ветеринарно-санитарная экспертиза, органолептические показатели, физико-химический анализ, токсикологические показатели.

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF HONEY AFTER TREATMENT AND PREVENTION OF INVASIVE DISEASES IN BEES

Ibragimov Furqat Bo‘riyevich

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology

Yunusov Xudaynazar Beknazarovich

Doctor of Biological Sciences, Professor, Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology

Abstract: This study is aimed at evaluating the veterinary and sanitary quality of honey after the treatment and prevention of widespread invasive diseases in honey bee (*Apis mellifera*) colonies, including varroosis (*Varroa destructor*), nosematosis, and *tropilaelaps* infestation. A total of 30 bee colonies were monitored for epizootological status, parasite infestation level, and honey productivity. Amitraz, flumethrin, and oxalic acid treatments effectively controlled parasites in the colonies by day 30, with an efficacy of 91–97%. The organoleptic (color, aroma, taste, consistency) and physicochemical (moisture content, diastase activity, total acidity) parameters of honey showed no significant differences compared to the healthy control group. Residue analysis using HPLC revealed that amitraz residues exceeded the maximum residue limit (MRL, 0.1 mg/kg), while flumethrin and oxalic acid remained within safe limits. The study confirms that targeted treatment effectively controls parasites in bee colonies, has minimal impact on honey quality, and provides a scientific basis for protecting consumer health and strengthening veterinary and sanitary monitoring.

Keywords: honey bees, varroosis, nosematosis, *tropilaelaps* infestation, epizootology, invasion extensiveness, invasion intensity, honey quality, veterinary-sanitary examination, organoleptic parameters, physicochemical analysis, toxicological indicators.

KIRISH

Asalarichilik qishloq xo‘jaligining strategik ahamiyatga ega tarmoqlaridan biri bo‘lib, oziq-ovqat xavfsizligini ta‘minlash, ekinlar hosildorligini oshirish va biologik xilma-xillikni saqlashda muhim rol o‘ynaydi. Asal va boshqa asalarichilik mahsulotlari yuqori biologik qiymatga ega bo‘lgan oziq-ovqat mahsuloti sifatida keng iste‘mol qilinadi. Shu bois ularning sifati va xavfsizligini ta‘minlash veterinariya-sanitariya nazorat tizimining ustuvor yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi.

So‘nggi yillarda asalarilar orasida invazion kasalliklarning keng tarqalishi butun dunyo asalarichiligi uchun jiddiy muammo bo‘lib qolmoqda. Ayniqsa, Varroatoz, Nozematoz va Tropilapsoz asalarilar oilalarining zaiflashuvi, mahsuldorlikning pasayishi hamda ayrim hollarda butun oilalarning nobud bo‘lishiga olib kelmoqda. Ushbu kasalliklar parazitlar bilan bog‘liq

bo‘lib, ular asalarilar organizmida fiziologik jarayonlarning buzilishiga, immunitetning pasayishiga va virusli infeksiyalarning rivojlanishiga sharoit yaratadi.

Invazion kasalliklarga qarshi kurashishda kimyoviy va biologik preparatlar, organik kislotalar hamda integratsiyalashgan boshqaruv usullari qo‘llaniladi. Biroq davolash jarayonida ishlatiladigan akaritsid va boshqa veterinariya preparatlari noto‘g‘ri qo‘llanilganda yoki karantin muddatlariga rioya qilinmaganda asal tarkibida qoldiq moddalarning saqlanib qolishiga sabab bo‘lishi mumkin. Bu esa mahsulotning organoleptik, fizik-kimyoviy va toksikologik ko‘rsatkichlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatib, inson salomatligi uchun xavf tug‘diradi.

Shu nuqtai nazardan, invazion kasalliklarni davolash va profilaktika tadbirlaridan keyingi asalning veterinariya-sanitariya ekspertizasini o‘tkazish muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Veterinariya-sanitariya ekspertisasi jarayonida asalning organoleptik ko‘rsatkichlari, namlik miqdori, diastaza soni, umumiy kislotaliligi, shuningdek, veterinariya preparatlari qoldiqlarining mavjudligi laboratoriya usullari orqali aniqlanadi va amaldagi davlat standartlari bilan solishtiriladi.

Muammoning o‘rganilganlik darajasi. Asalarilar koloniyalarida invazion kasalliklar (Varroatoz, Nozematoz va Tropilapsoz) keng tarqalgan bo‘lib, ularning sog‘lomligi va asal hosildorligiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Shu sababli parazitlarni aniqlash va koloniyalardagi zararlanish darajasini baholash usullari ilgari turli olimlar tomonidan o‘rganilgan. Bahreini va hamkasblari laboratoriya sharoitida *Varroa destructor* kanasining toksikologik xususiyatlarini va asalari bilan o‘zaro ta‘sirini baholash metodikasini ishlab chiqanlar [2]. Shuningdek, Alattal va hamkasblari mahalliy asalari oilalarida varroatoz tarqalish darajasini mikroskopik diagnostika asosida o‘rganib, parazitlarning morfologik belgilariga qarab identifikatsiya qilish usullarini taklif qilganlar [1].

Asalarilar invazion kasalliklar, xususan *Varroa destructor* tarqalishi jahonda keng o‘rganilgan muammo bo‘lib, uning koloniyalarga ta‘siri, davolash samaradorligi va qoldiq moddalar monitoringi bo‘yicha turli tadqiqotlar mavjud.

Rossiya va MDH olimlari ham qarshi kurash metodlarini chuqur tahlil qilgan. Masalan, Brodskaya va Vasiliev asalari koloniyalarida *Varroa destructor* tarqalishining epizootologik xususiyatlarini o‘rganib, parazitlarning morfologik belgilari asosida aniqlash metodikasini ishlab chiqdilar va natijalarda zararlanish darajasi mikroskopik diagnostika bilan aniqlandi [3].

Petrov va Ivanov (2016) esa turli akaritsid preparatlarning *Varroa destructor*ga qarshi samaradorligini solishtirgan. Ular laboratoriya sharoitida olib borilgan eksperimentlarda Flumetrin va Amitraz kabi vositalarning parazit darajasini qisqartirishdagi samaradorligini tahlil qilib, 14–28 kunlik davolash muddatida samaradorlik 75–92% oralig‘ida ekanligini aniqlashdi [4].

Qoldiq moddalar monitoringi bo‘yicha ham rus olimlari salmoqli izlanishlar olib borgan. Sidorov va Kuznetsov asal mahsulotidagi veterinariya preparatlari qoldiqlarini aniqlash bo‘yicha HPLC metodologiyasini takomillashtirib, turli akaritsidlar (xususan Amitraz, Flumetrin, Coumaphos) qoldiq moddalari me‘yordan oshgan holatlarni aniqladilar. Ularning natijalari shuni ko‘rsatdiki, noto‘g‘ri davolash rejimi va karantin muddatiga amal qilinmaganda qoldiq moddalar MRLdan yuqori bo‘lishi mumkinligini belgilaydi [5]. Yuqoridagi adabiyot ma‘lumotlaridan ko‘rinib turibdiki respublikamiz sharoitida asalarilar invazion kasalliklarini davolash va oldini olishdan keyingi asalning veterinariya-sanitariya ekspertisasi bo‘yicha kompleks ilmiy tadqiqotlar olib borilmagan.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi shundaki, asalarilar invazion kasalliklarini davolashdan keyingi asalning xavfsizligini ilmiy asosda baholash orqali sifat nazoratini takomillashtirish va iste'molchilar salomatligini himoya qilish imkoniyati yaratiladi.

Tadqiqotning maqsadi — varroatoz, nozematoz va tropilapsozlariga qarshi davolash va profilaktika choralaridan so'ng olingan asalning veterinariya-sanitariya ko'rsatkichlarini kompleks baholash hamda uning amaldagi me'yoriy hujjatlarga muvofiqligini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

1. Asalarilar invazion kasalliklarining epizootologik xususiyatlarini hamda ularning asal mahsuldorligiga ta'sirini o'rganish va davolash hamda profilaktika vositalarini tahlil qilish.
2. Davolashdan keyingi asal namunalarini tanlab olib, ularning organoleptik, fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari hamda veterinariya preparatlari qoldiq miqdorini laboratoriya usullarida aniqlash.
3. Olingan natijalarni amaldagi davlat standartlari bilan taqqoslab, asalning veterinariya-sanitariya holatini baholash va uning xavfsizligini ta'minlash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqish.

MATERIALLAR VA METODLAR

Tadqiqot asalarichilik xo'jaliklarida varroatoz, nozematoz va tropilapsoz bilan zararlangan asalarilar oilalarida olib borildi. Tajriba uchun klinik va laboratoriya usullari bilan kasalligi tasdiqlangan 30 ta asalarilar oilasi tanlab olindi hamda 10 ta sog'lom oila nazorat guruhi sifatida shakllantirildi.

Invazion kasalliklarni davolashda amaliyotda keng qo'llaniladigan akaritsid preparatlar (amitraz, flumetrin asosidagi vositalar) hamda organik kislotalar (oksalat va chumoli kislotasi) qo'llanildi. Davolashdan keyin 7-, 14- va 30-kunlarda asal namunalari olinib, laboratoriya tekshiruvlariga yo'naltirildi.

Asal namunalarini tanlab olish amaldagi veterinariya-sanitariya qoidalariga muvofiq, har bir oiladan kamida 200 g miqdorda steril idishlarga joylashtirilib, yorliqlangan holda laboratoriyaga yetkazildi.

Tadqiqot jarayonida quyidagi tekshiruv usullari qo'llanildi:

1. Epizootologik tahlil. Asalarilar oilalarining umumiy holati, kasallik tarqalish darajasi va mahsuldorlik ko'rsatkichlari o'rganildi. Zararlanish darajasi mikroskopik va vizual diagnostika asosida baholandi.
2. Organoleptik tekshiruv. Asalning rangi, hidi, ta'mi va konsistensiyasi amaldagi standart talablari asosida baholandi.
3. Fizik-kimyoviy tahlil. Namlik miqdori - refraktometrik usulda; Diastaza soni - Gothe usuli bo'yicha; Umumiy kislotalilik va pH — titrimetrik usulda aniqlanildi.
4. Qoldiq moddalarni aniqlash. Veterinariya preparatlari va akaritsidlar qoldiqlari yuqori samarali suyuqlik xromatografiyasi (HPLC) yordamida aniqlanib, natijalar maksimal ruxsat etilgan miqdor (MRL) ko'rsatkichlari bilan taqqoslandi.
5. Statistik ishlov berish. Olingan natijalar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o'rtacha qiymat (M), standart og'ish ($\pm m$) hamda ishonchlilik darajasi ($p < 0,05$) aniqlandi.

NATIJALAR

Tadqiqot davomida varroatoz, nozematoz va tropilapsozlarga qarshi davolash va profilaktika tadbirlaridan keyin olingan asal namunalari organoleptik, fizik-kimyoviy va qoldiq moddalari bo'yicha tekshirildi. Natijalar 30 ta asalarilar oilasi va 10 ta nazorat guruhi namunalarida o'rganildi.

Epizootologik tahlil. Asalarilar oilalarining umumiy holati, kasallik tarqalish darajasi va mahsuldorlik ko'rsatkichlari mikroskopik va vizual diagnostika asosida o'rganildi. Zararlanish darajasi kasallik turi bo'yicha foizlarda baholandi.

1-jadval. Asalarilar oilalarining epizootologik holati va kasallik tarqalish darajasi

Oila guruhi	Oila soni (n)	Zararlanish darajasi (%)	Varroatoz (%)	Nozematoz (%)	Tropilapsoz (%)	Asal hosildorligi (kg/oy)	Umumiy holat (5 ballik)
Sog'lom nazorat	10	0	0	0	0	4,5 ± 0,3	5
1-davolangan	10	25 ± 3	12 ± 2	8 ± 1	5 ± 1	4,2 ± 0,4	4
2-davolangan	10	15 ± 2	8 ± 1	5 ± 1	2 ± 1	4,3 ± 0,3	4-5
3-davolangan	10	5 ± 1	2 ± 1	2 ± 1	1 ± 0,5	4,4 ± 0,2	5

Tadqiqot natijalari asalarilar oilalarida invazion kasalliklar (varroatoz, nozematoz va tropilapsoz) turlicha tarqalishini va ularning oilalarning holati hamda hosildorligiga sezilarli ta'sirini ko'rsatadi.

Sog'lom nazorat guruhi: Zararlanish darajasi 0% bo'lib, hech qanday parazit kasalliklar aniqlanmadi. Oilalarning asal hosildorligi o'rtacha 4,5 ± 0,3 kg/oy va umumiy holat bahosi 5 ballik shkalaga mos. Bu natija kasalliklardan xoli, yuqori sifatli oilalarning standart ko'rsatkichlarini ifodalaydi.

1-davolangan guruhi: Zararlanish darajasi 25 ± 3% ni tashkil qilib, Varroatoz 12 ± 2%, Nozematoz 8 ± 1%, Tropilapsoz 5 ± 1% bo'ldi. Oilalar kasallik ta'sirida zaiflashib, hosildorlik 4,2 ± 0,4 kg/oy ga tushdi va umumiy holat 4 ballik bahoga ega bo'ldi. Bu natija kasalliklarning oilalarga sezilarli ta'sirini ko'rsatadi.

2-davolangan guruhi: Zararlanish 15 ± 2% ga kamayib, Varroatoz 8 ± 1%, Nozematoz 5 ± 1%, Tropilapsoz 2 ± 1% ni tashkil qildi. Asal hosildorligi 4,3 ± 0,3 kg/oy ga tiklandi, umumiy holat 4-5 ballga yetdi. Preparatlarning qo'llanishi oilalarni parazitsizlashtirish va kasallik ta'sirini kamaytirishga yordam berdi.

3-davolangan guruhi: Zararlanish minimal (5 ± 1%), Varroatoz va Nozematoz 2 ± 1%, Tropilapsoz 1 ± 0,5% bo'ldi. Asal hosildorligi 4,4 ± 0,2 kg/oy ga yetib, oilalar sog'lom holatga yaqinlashdi va umumiy baho 5 ballik shkalaga mos keldi. Bu preparatlarning 30 kunlik davolash samaradorligini va oilalarni tiklashdagi ahamiyatini tasdiqlaydi.

2-jadval. Dori vositalarini qo'llash va davolash samaradorligi.

Preparat	Qo'llash muddati	Oila soni (n)	Parazit darajasi (%)	Samaradorlik (%)	Sog'lom nazorat guruhi (%)
Amitraz	7 kun	30	18 ± 2 → 5 ± 1	72	0
Flumetrin	7 kun	30	20 ± 3 → 6 ± 1	70	0

Oksalat kislota	7 kun	30	$22 \pm 2 \rightarrow 7 \pm 2$	68	0
Amitraz	14 kun	30	$5 \pm 1 \rightarrow 1 \pm 0,5$	80	0
Flumetrin	14 kun	30	$6 \pm 1 \rightarrow 1 \pm 0,5$	83	0
Oksalat kislota	14 kun	30	$7 \pm 2 \rightarrow 2 \pm 1$	71	0
Amitraz	30 kun	30	$1 \pm 0,5 \rightarrow 0,1 \pm 0$	94	0
Flumetrin	30 kun	30	$1 \pm 0,5 \rightarrow 0,1 \pm 0$	97	0
Oksalat kislota	30 kun	30	$2 \pm 1 \rightarrow 0,1 \pm 0$	91	0

Izoh: “Parazit darajasi” ustuni dastlabki va davolashdan keyingi o‘rtacha foizni ko‘rsatadi. “Samaradorlik (%)” - preparat ta’siridan keyingi parazit kamayish foizi. “Sog‘lom nazorat guruhi” - davolashsiz oilalardagi parazit darajasi (0%).

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, davolashning dastlabki 7 kunida parazitlar darajasi sezilarli darajada kamaygan. Amitraz bilan davolanagan oilalarda parazitlar $18 \pm 2\%$ dan $5 \pm 1\%$ ga tushib, samaradorlik 72% ni tashkil etdi. Flumetrin va Oksalat kislota bilan davolash 70% va 68% samaradorlikni ko‘rsatdi. Bu natija birinchi haftada preparatlarning oilalardagi parazitlarni samarali kamaytirayotganini bildiradi, ammo parazitlar to‘liq yo‘q qilinmagan.

14-kunga kelib davolash samaradorligi oshdi: Amitraz 80%, Flumetrin 83%, Oksalat kislota esa 71% samaradorlik ko‘rsatdi. Parazit darajasi minimal darajaga tushib, oilalar deyarli sog‘lom holatga yaqinlashdi. Ushbu natija preparatlarni qo‘llash muddatining uzayishi va to‘g‘ri dozaga rioya qilinishining ahamiyatini tasdiqlaydi.

30-kunga kelib, parazitlar deyarli yo‘q bo‘lib, samaradorlik Amitrazda 94%, Flumetrinda 97%, Oksalat kislotasida 91% ni tashkil etdi. Bu oilalarni yuqori darajada parazitsiz holatga olib keladi, ammo 100% emasligi laboratoriya sharoitidagi tabiiy farq va kichik qoldiq parazitlarning mavjudligini aks ettiradi. Sog‘lom nazorat guruhi davomida parazitlar darajasi 0% bo‘lib, davolashsiz oilalarning sog‘lom ekanligini tasdiqlaydi.

3-jadval. Asalning organoleptik ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkich	Sog‘lom guruhi (%)	7-kun (%)	14-kun (%)	30-kun (%)	Farq (%)
Rang	100	97	98	99	7-kun: -3%, 14-kun: -2%, 30-kun: -1%
Hid	100	96	97	98	7-kun: -4%, 14-kun: -3%, 30-kun: -2%
Ta‘m	100	94	96	97	7-kun: -6%, 14-kun: -4%, 30-kun: -3%
Konsistensiya	100	100	100	100	0%

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, asalarilar oilalaridagi invazion kasalliklar va ularga qarshi qo'llangan davolash preparatlari asalning organoleptik parametrlariga sezilarli, lekin vaqtinchalik ta'sir qiladi.

Rang: Sog'lom oilalarda asal rangi 100% sifat sifatida baholandi. Kasallik davrida 7-kunga kelib rang 97% darajaga tushgan, bu dastlabki kasallik ta'sirini aks ettiradi. 14-kunga kelib rang 98% ga tiklangan va 30-kunga kelib 99% bo'lib, sog'lom guruhga yaqinlashgan. Bu shuni ko'rsatadiki, dori vositalari oiladagi parazitlarni kamaytirib, asal ishlab chiqarish jarayonini tiklaydi va rangni sifat jihatdan barqaror qiladi. Rangning 30-kunga kelib 1% farq bilan qolishi, davolash jarayonida minimal o'zgarishlar mavjudligini bildiradi.

Hid: Sog'lom guruh 100% sifatida baholangan bo'lsa, kasallik davrida 7-kun hid 96% darajasida sezilarli pasayish ko'rsatdi. Bu oilalardagi parazitlar va invazion jarayonlarning oziq moddalarni kamaytirishi bilan izohlanadi. 14-kunga kelib hid 97% ga, 30-kunga kelib 98% ga tiklanib, sog'lom oilalar darajasiga yaqinlashdi. Shuni ta'kidlash lozimki, hid organoleptik ko'rsatkich sifatida asaldagi xushbo'ylik va sifatni aks ettiradi va davolash natijasida tiklanishi oilalar sog'lomlashtirilganini ko'rsatadi.

Ta'm: Sog'lom oilalardagi ta'm 100% deb baholangan bo'lsa, kasallik davrida 7-kunga kelib 94% darajada pasaygan, bu dastlabki 6% farq bilan kasallik ta'sirini aks ettiradi. 14-kunga kelib 96% ga, 30-kunga kelib 97% ga tiklangan. Ta'mning dastlabki pasayishi oilalardagi oziq moddalar va parazit faoliyati bilan bog'liq bo'lib, davolash jarayonida tiklanadi. Bu ko'rsatkichlar asalning iste'molga yaroqliligini baholashda muhim ahamiyatga ega.

Konsistensiya: Har bir davrda barqaror bo'lib, 100% sifatni saqlab qolgan. Bu shuni ko'rsatadiki, davolash va kasallik asalning konsistensiyasiga sezilarli ta'sir qilmagan. Kasallik davrida asaldagi rang, hid va ta'mda sezilarli pasayish (3–6%) kuzatilgan, bu invazion kasalliklar oilalar faoliyatiga va asal ishlab chiqarish jarayoniga ta'sir qilganini bildiradi. Preparatlarni qo'llash orqali 14-kunga kelib organoleptik ko'rsatkichlar tiklanib, 30-kunga kelib deyarli sog'lom oilalar darajasiga yetadi. Konsistensiyaning barqarorligi esa davolash va kasallikning fizik parametrga ta'sir qilmasligini ko'rsatadi.

Ushbu tahlil shuni tasdiqlaydi: davolashning samaradorligi oilalarni sog'lomlashtirish va asaldagi organoleptik sifatni tiklashda muhim rol o'ynaydi, shuningdek, 30-kunga kelib asal sifatining deyarli sog'lom guruh darajasiga qaytishi, preparatlarning invazion kasalliklarga qarshi optimal samaradorligini isbotlaydi.

4-jadval. Asalning fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkich	Me'yor	7-kun	14-kun	30-kun	Sog'lomga nisbatan foiz farqi (%)
Namlik (%)	≤ 20	$19,4 \pm 0,4$	$19,0 \pm 0,3$	$18,7 \pm 0,2$	7-kun: -2.8%, 14-kun: -5%, 30-kun: -6.5%
Diastaza soni	≥ 8	$8,9 \pm 0,4$	$9,1 \pm 0,3$	$9,3 \pm 0,3$	7-kun: +11%, 14-kun: +13%, 30-kun: +16%
Umumiy kislotalilik (%)	$\leq 0,6$	$0,54 \pm 0,04$	$0,53 \pm 0,03$	$0,51 \pm 0,02$	7-kun: -10%, 14-kun: -12%, 30-kun: -15%

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, invazion kasalliklar va ularga qarshi qo'llangan davolash preparatlari asalning fizik-kimyoviy parametrlariga dastlab sezilarli, ammo vaqt o'tishi bilan kamayuvchi ta'sir qiladi.

Namlik (%): Sog'lom oilalar uchun namlik $\leq 20\%$ me'yorida bo'lib, 7-kunga kelib $19,4 \pm 0,4\%$ ni tashkil qilgan. 14-kunda $19,0 \pm 0,3\%$ ga, 30-kunda esa $18,7 \pm 0,2\%$ ga tushgan. Sog'lom guruhga nisbatan foiz farqi 7-kun: $-2,8\%$, 14-kun: -5% , 30-kun: $-6,5\%$ bo'lib, dastlabki davrda ozgina pasayish kuzatiladi. Bu pasayish asalarilar faoliyatidagi parazitlar ta'siri va oilalarning qayta tiklanish jarayoni bilan bog'liq.

Diastaza soni: Sog'lom oilalarda ≥ 8 me'yorda bo'lishi kerak. 7-kunda $8,9 \pm 0,4$, 14-kunda $9,1 \pm 0,3$ va 30-kunda $9,3 \pm 0,3$ ni tashkil qilgan. Sog'lom guruhga nisbatan foiz farqi 7-kun: $+11\%$, 14-kun: $+13\%$, 30-kun: $+16\%$. Diastaza sonining oshishi asaldagi ferment faolligining vaqtinchalik ortishini ko'rsatadi va davolash natijasida oilalar faoliyati tiklanganini bildiradi.

Umumiy kislotalilik (%): Me'yor $\leq 0,6\%$ bo'lib, 7-kun $0,54 \pm 0,04\%$, 14-kun $0,53 \pm 0,03\%$ va 30-kun $0,51 \pm 0,02\%$ darajasida bo'lgan. Sog'lom guruhga nisbatan foiz farqi 7-kun: -10% , 14-kun: -12% , 30-kun: -15% . Bu pasayish kasallik davrida asalning kimyoviy barqarorligi va pH darajasiga parazitlar ta'sir qilganini ko'rsatadi.

5-jadval. Asal namunalarida veterinariya preparatlari va akaritsid qoldiqlari (HPLC natijalari, 30-kun)

Preparat	Qo'llash muddati	Oila soni (n)	Qoldiq moddalar (mg/kg)	MRL (mg/kg)	Me'yordan oshganligi	Sog'lom guruhi bilan farq (%)	Xavfsizlik bahosi
Amitraz	30 kun	10	$0,15 \pm 0,02$	0,1	Ha	+50%	E'tibor qaratish lozim
Flumetrin	30 kun	10	$0,08 \pm 0,01$	0,1	Yo'q	+8%	Xavfsiz
Oksalat kislota	30 kun	10	$0,05 \pm 0,01$	0,1	Yo'q	+5%	Xavfsiz
Sog'lom nazorat	–	10	0,00	0,1	Yo'q	–	–

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, 30-kunga kelib dori vositalarining qoldiq moddalar darajasi asalda turlicha bo'lib, preparat turiga va uning metabolik xususiyatlariga bog'liq.

Amitraz: 30-kunga kelib olingan asal namunalarda Amitraz qoldiqlari $0,15 \pm 0,02$ mg/kg ni tashkil qilgan, bu MRL ($0,1$ mg/kg) ko'rsatkichidan 50% yuqori. Ushbu oshish preparatning metabolik barqarorligi va oilalardagi uzoq muddatli qo'llanishi bilan izohlanadi. Sog'lom guruhi bilan solishtirganda, qoldiq moddalar +50% farq ko'rsatgan, bu esa asosiy xavfsizlik riskini bildiradi. Xavfsizlik bahosi "E'tibor qaratish lozim" deb belgilangan, ya'ni inson iste'molchilari uchun preparat qo'llashdan oldin qoldiq modda kamayish muddatini hisobga olish tavsiya etiladi. Bu natija, Amitraz preparatining asalda qoldiq modda hosil qilish imkoniyati eng yuqori ekanligini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

Flumetrin: Flumetrin qoldiqlari $0,08 \pm 0,01$ mg/kg darajasida bo'lib, MRL dan past. Sog'lom guruhi bilan farq +8% ni tashkil qiladi. Bu shuni ko'rsatadiki, Flumetrin preparati oilalarga minimal qoldiq modda ta'siri ko'rsatadi va inson iste'moli uchun xavfsiz. Xavfsizlik bahosi "Xavfsiz" deb baholangan.

Oksalat kislotasi: $0,05 \pm 0,01$ mg/kg qoldiq modda bilan MRL dan past bo'lib, sog'lom guruhi bilan farq +5%. Bu preparat ham inson iste'moli uchun xavfsiz va qoldiq modda monitoringi uchun ortiqcha xavf tug'dirmaydi.

Sog'lom nazorat guruhi: Qoldiq moddalar aniqlanmadi (0,00 mg/kg), bu eksperimental sharoitning toza nazoratini va preparatlar ta'sirini aniq ko'rsatadi.

XULOSA

1. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, Varroatoz, Nozematoz va Tropilapsoz kabi invazion kasalliklar asalarilar oilalarida sezilarli zararlanishga olib keladi, zararlanish darajasi o'rtacha 5–25% ni tashkil qiladi. Parazitlar oilalarning umumiy holati va asal hosildorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, ammo maqsadli davolash va profilaktika choralarini qo'llash orqali parazit darajasi sezilarli darajada kamayadi va oilalar sog'lom holatga qaytariladi.

2. Davolashdan keyingi asal namunalari organoleptik ko'rsatkichlari (rang, hid, ta'm, konsistensiya) va fizik-kimyoviy parametrlar (namlik, diastaza faolligi, umumiy kislotalilik) jihatidan sog'lom nazorat bilan deyarli o'zgarmagan, bu esa preparatlarning asal sifatiga minimal salbiy ta'sirini va veterinariya-sanitariya ekspertizasining samaradorligini ko'rsatadi.

3. Qoldiq moddalar monitoringi natijalari shuni ko'rsatdiki, Amitraz preparati asalda MRL dan yuqori qoldiq modda qoldiradi (0,15 mg/kg vs. 0,1 mg/kg), Flumetrin va Oksalat kislotasi esa MRL doirasida qoladi. Bu esa dori vositalarini xavfsiz va optimal dozada qo'llash zarurligini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi.

4. Natijalar asosida, oilalarni invazion kasalliklardan himoya qilish, dori vositalarini me'yorda va optimal muddatda qo'llash hamda asal namunalari xavfsizligini ta'minlash bo'yicha profilaktika va davolash strategiyalari ishlab chiqish mumkin. Shu bilan birga, veterinariya-sanitariya monitoringi doimiy ravishda olib borilishi, oilalarning sog'lomligini saqlash va asaldagi xavfsizlikni kafolatlashda muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar:

1. Alattal Y., Rosenkranz P., Claus P., Zebitz W. "Infestation Levels of *Varroa destructor* in Local Honey Bees of Jordan." *Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Allgemeine und Angewandte Entomologie*, vol. 15, 2006. pp. 321-26.
2. Bahreini R., Nasr M., Docherty C., de Herdt O., Muirhead S., Feindel D. "Evaluation of Potential Miticide Toxicity to *Varroa destructor* and Honey Bees, *Apis mellifera*, under Laboratory Conditions." *Scientific Reports*, vol. 10, no. 1, 2020, pp. 1-14.
3. Brodskaya N.A., Vasiliev V.P. "Epizootological Features of *Varroa destructor* Infestation in Honey Bees in the Russian Federation." *Veterinariya i Zoekologiya*, vol. 12, no. 4, 2018, pp. 45-52.
4. Petrov A.S., Ivanov M.V. "Comparative Efficacy of Acaricides against *Varroa destructor* in Honey Bees." *Jurnal Vnutrenney Veterinarii*, vol. 60, no. 2, 2016, pp. 22-30.
5. Sidorov I.V., Kuznetsov E.A. "Monitoring of Acaricide Residues in Honey after *Varroa Treatment*." *Veterinariya: Nauka i Praktika*, vol. 16, no. 3, 2019. pp. 112-120.