

Вебинар тақырыбы: Морфометриялық деректер және оны анықтау тәсілдері мен бағдарламасы



ҚМЖЖӨҒЗИ ЖШС
12.11.2025

«ҚазМШЖЖӨҒЗИ» ЖШС Басқарма Төрағасының
ғылым жөніндегі орынбасары

Эксперт

Карымсаков Т.Н.

Халыкова Г.Ғ.

Мақсаты - цифрлық технологияларды қолдана отырып, ара тұқымдылығын анықтау арқылы өнім сапасын жақсарту және ара шаруашылығын ғылыми негізде дамыту.

Міндеттері:

- Препарат дайындау және арнайы бағдарлама арқылы өлшеу тәсілін үйрету;
- Морфометриялық талдау әдісін түсіндіру;
- Морфометриялық және генетикалық талдаудың ерекшеліктерін салыстыра көрсету;
- Зерттеу нәтижелерді талдау және тұқымдылық пайызын шығару жолдарын көрсету;
- Бағдарламамен дұрыс жұмыс істеу тәсілдерін көрсету;
- Омарташыларға практикалық нұсқаулық беру.

Фермерлер үшін практикалық маңызы:

- Ара тұқымының тазалығын сақтап, өнім сапасын арттыру;
- Өз аймағына бейімделген араларды көбейту;
- Тұқымның таза екеніне сенімді болу
- Ұяның агрессивтілігін азайтып, ауруға төзімділігін арттыру.
- Бал араларды сұрыптап көбейту арқылы шаруашылық тиімділігін арттыру.

Қазіргі жағдай

ТЕЗИС	Толығырақ
<p>Қазақстанда ара тұқымдарының тазалығы мен өнімділігіне көңіл аз бөлінген, сол себепті морфометриялық әдіс — нақты әрі қолжетімді шешім.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Қазіргі таңда генетикалық талдау қымбат және арнайы жабдықты қажет етеді.• Морфометрия әдісі — жылдам, дәл және экономикалық тиімді.• Бұл әдіс аралардың будандасуын анықтауға, өнім сапасын болжауға мүмкіндік береді.
<p>Шаруашылықтарды цифрландыру</p>	<p>Ара колонияларын ұстаудың қарқынды технологиясының болмауы, ара шаруашылығында механикаландырудың төмен деңгейі.</p>

Морфометриялық әдіс дегеніміз не?

Морфометриялық әдіс — бұл тірі организмдердің (мысалы, араның, жануардың, өсімдіктің) сыртқы пішіні мен құрылымдық бөліктерінің өлшемдерін (мысалы, қанат, аяқ, дене бөлігі) сандық түрде зерттеу тәсілі. Бұл әдіс арқылы әр түрдің, тұқымның немесе популяцияның морфологиялық айырмашылықтарын анықтауға болады.



Зерттеу кезеңдері:

- 1 Араның оң алдыңғы қанаты алынып, жабысқақ скотч бетіне жабыстырылады (препарат дайындалады).
- 2 Қанатты цифрлау (сканерлеу немесе суретке түсіру)– Қанаттың бейнесі компьютерге енгізіледі.
- 3 Арнайы бағдарламада нүктелер қою - мысалы, DrawWing, Morpho Exel, IdentiFly сияқты бағдарламаларда қанаттағы негізгі қиылысына нүктелер қойылады.
- 4 Бағдарлама автоматты түрде қанат пішінін талдап, және тұқымдық сәйкестік пайызын шығарады (мысалы, 85% *Apis mellifera carnica*).

Генетикалық талдау

Генетикалық талдау — бұл тірі ағзалардың, соның ішінде аралардың, тұқым қуалау белгілерін, генетикалық құрылымын және олардың ұрпаққа берілу заңдылықтарын зерттейтін әдіс.



Ара шаруашылығында генетикалық талдау келесі мақсатта қолданылады:

- 1 Ара тұқымдарын анықтау және салыстыру — мысалы, карника, кавказ, орта орыс тұқымдарын ажырату.
- 2 Тұқым тазалығын тексеру — белгілі бір аймақтағы аралардың будандасып кету деңгейін анықтау.
- 3 Селекциялық жұмыстарда — өнімділігі жоғары, ауруға төзімді араларды тандап, асылдандыру.
- 4 Ауруларға төзімді гендерді іздеу — варроатоз, тропилелапсоз сияқты ауруларға қарсы табиғи төзімділік бар-жоғын зерттеу.



Морфометриялық әдіс арқылы фермерлер төмендегідей нақты нәтижелерге қол жеткізе алады:

1

Ара тұқымының тазалығын анықтау. Фермер өз шаруашылығындағы аралардың қаншалықты таза тұқымды екенін біле алады. Бұл — жоғары өнімді және ауруға төзімді аналықтарды сақтап қалуға мүмкіндік береді.

2

Бал сапасын арттыру
Таза тұқымды аралар бал жинау қабілеті жоғары, тұрақты жұмыс істейді. Морфометриялық талдау нәтижесінде жақсы тұқымды ұялар анықталып, олардан алынған балдың сапасы мен көлемі артады.

3

Селекциялық (асылдандыру) жұмыстар жүргізу
Фермер ең өнімді және жақсы бейімделген ұяларды таңдап, көбейте алады. Бұл — ұзақ мерзімде тұрақты, сапалы және жергілікті жағдайға бейімделген ара тұқымын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

4

Климатқа бейімделген тұқымдарды сақтау.
Таулы немесе құрғақ аймақтарда морфометриялық әдіс арқылы сол өңірге жақсы бейімделген тұқымдарды анықтап, сақтау маңызды. Бұл фермерге қолайсыз ауа райына төзімді аралармен жұмыс істеуге жол ашады.

5

Экономикалық тиімділік
Тұқым тазалығын сақтау арқылы аурулар мен ара өлімінің алдын алуға болады, бұл да шығынды азайтады.

6

Морфометриялық әдіс фермерге өз шаруашылығын ғылыми негізде басқаруға, тұқым сапасын бақылауға, және жоғары өнімді, таза тұқымды аралармен жұмыс істеуге көмектеседі.

Морфометриялық әдіс — не, артықшылығы және шектеулері

Артықшылығы

Арзан және жылдам: құрылғы ретінде микроскоп/сканер, компьютер мен бағдарлама жеткілікті.

Фермерлерге қолжетімді: аз ғана оқыту арқылы өз омартасына қатысты бақылауды жүргізуге болады.

Жылдам мониторинг: жыл сайын немесе маусым сайын тексеруге ыңғайлы.

Кемшіліктері

Тек морфологиялық белгілерге сүйенеді — кей жағдайда геномдық будандасуды анықтай алмауы мүмкін

Ғылыми нәтижелерге қарағанда аз, бірақ шаруа шаруашылығында мониторинг пен селекция үшін жеткілікті.

Қателік көзі: сынаманың сапасы (қанатты дұрыс дайындамау), қолмен нүкте қою кезінде қате кетуі мүмкін.

Генетикалық талдау—

не, артықшылығы және шектеулері

Генетикалық талдау (DNA маркерлері, митохондриялық ДНҚ, SNP, microsatellites) — тұқымның нақты генетикалық сәйкестігін айқындайды.

Артықшылығы

Нақты және сенімді нәтиже
(филогенетика).

Генетикалық әртүрлілік пен популяция құрылымын есептеуге мүмкіндік береді.

Жоғары дәлдік: тұқымдық сыныпты, филогенетикалық байланыстарды және будандасу дәрежесін анықтайды.

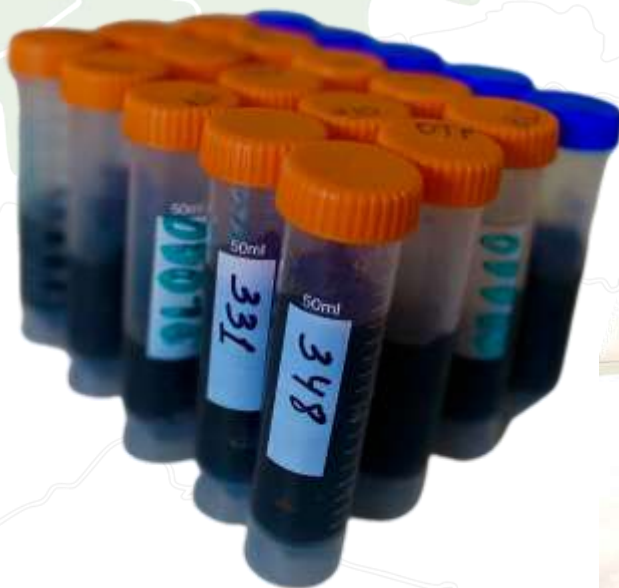
Кемшіліктері

Қымбат: реагенттер, (ПТР, секвенатор), лаборатория инфрақұрылымы.

Уақыт: дайындықтан бастап нәтижеге дейін бірнеше күн/апта.

Бір жеке омарташылар үшін экономикалық тұрғыдан тиімсіз.

Сынамалар ара ұяларынан кемінде 50 арадан (жұмысшы аралар немесе аталық ара) алынады. Әрбір сынаманы контейнерге, мысалы, жақсы жуылған кең мойынды пластикалық бөтелкеге, пластикалық банкаға, шыны банкаға немесе кез келген басқа қолайлы контейнерде болуы керек. Үлгілерді ұзақ сақтау үшін мұздатқышта немесе 70% спиртке сақталады.



Қарақоңыз шатқалында мекендейтін жергілікті аралар
Бұл аралар таулы аймақтың климаттық жағдайына жақсы
бейімделген, суық түндер мен ауа температурасының
ауытқуына төзімді болып келеді.





мөлдір түсті
(жабысқақ скотч)



ақ түсті
(жабысқақ скотч)



мұздатылғаннан немесе спиртен
кейін араларды кептіруге арналған
қағаз майлықтар



қайшы



маркер немесе
қалам

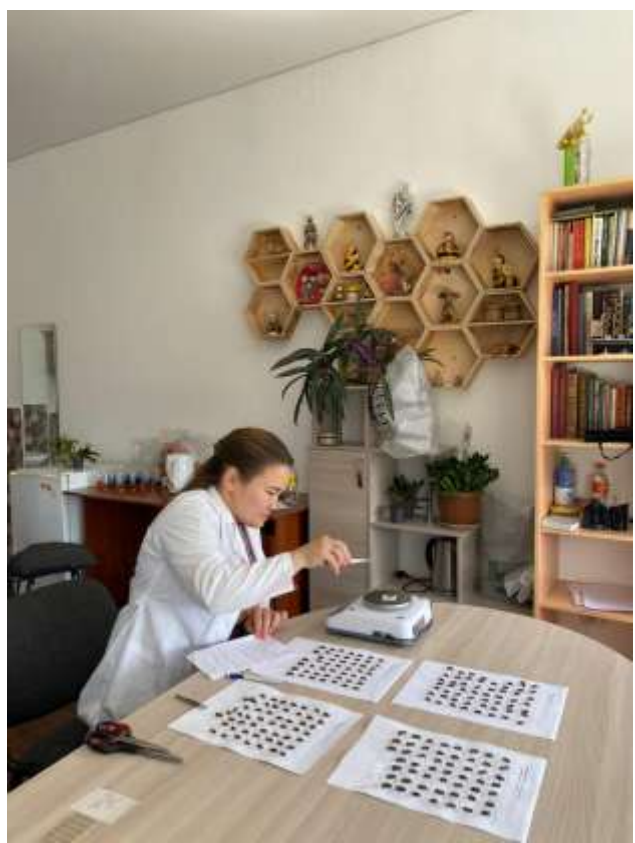


Препараттарды дайындау кезінде ара денесінен оң жақ алдыңғы қанатты бөліп алып, оны мөлдір жабысқақ скотчка қояды. Осылайша, кем дегенде 50 қанат жайылып, суретте көрсетілгендей жабысқақ скотчпен бекітеміз.

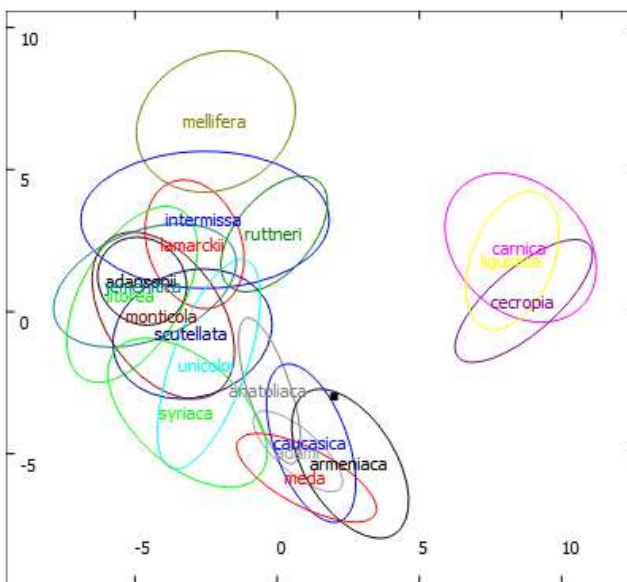
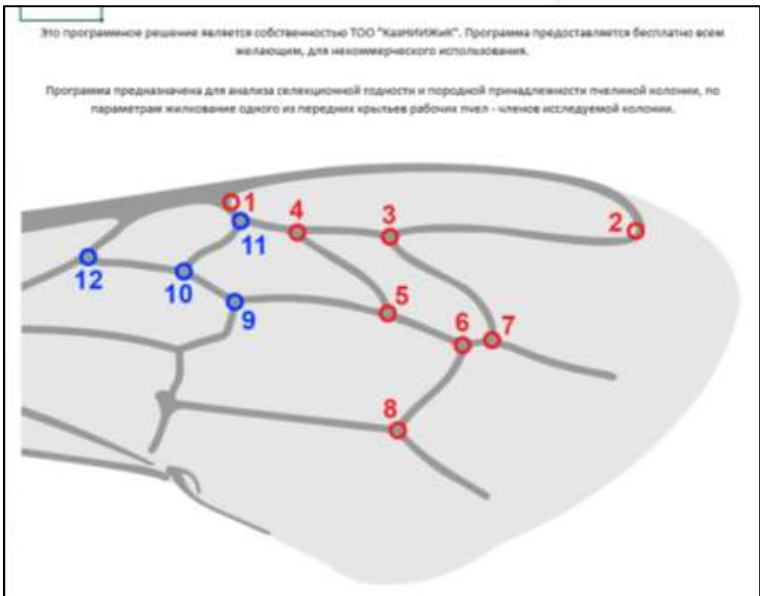
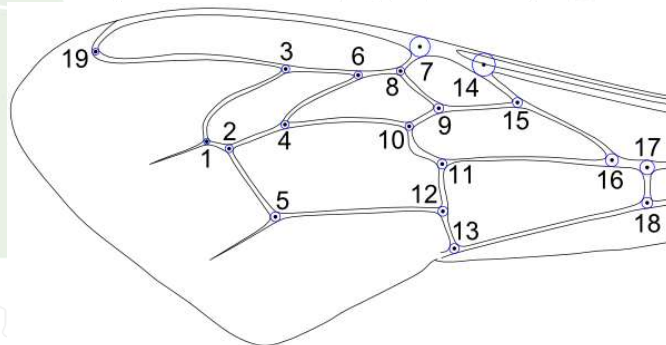


Сканерлеу Epson 3200 Фото сканері арқылы жүзеге асырылады



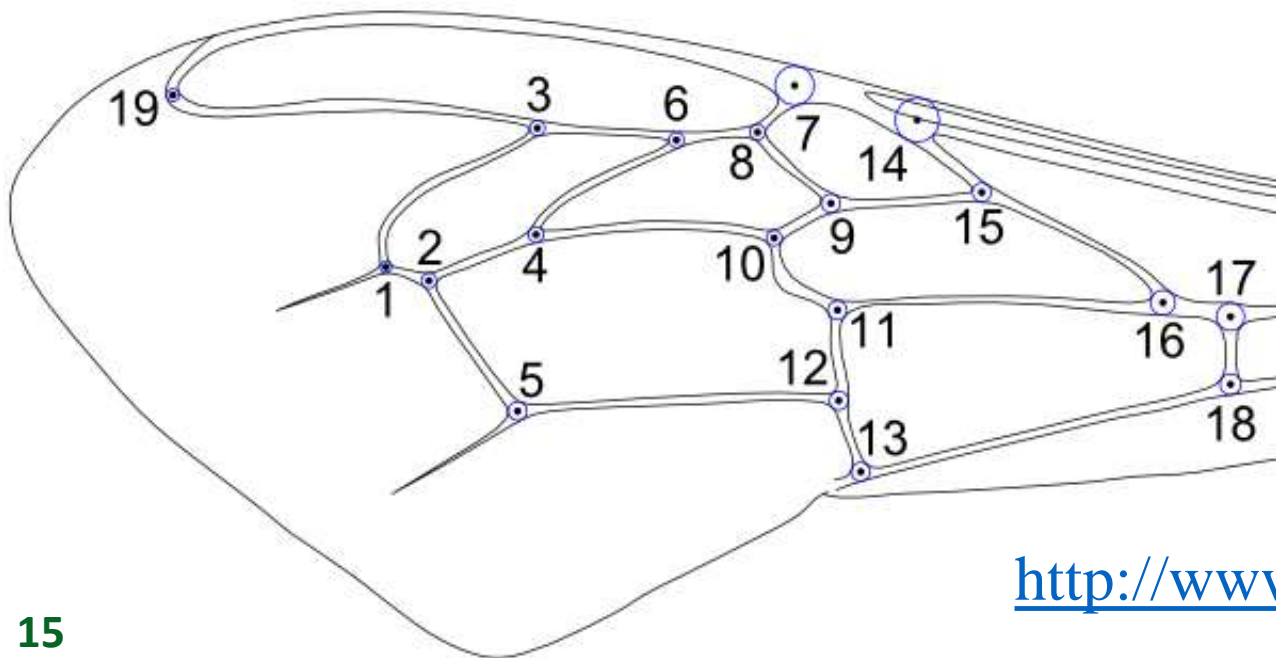


- Морфометриялық бағдарлама (мысалы, MorphoExel, DrawWing, Identify): қанат суретін өлшеп, индекстерін анықтау арқылы тұқымдылық пайызын есептейді.
- Деректер базасын құру: әр аймақтың ара морфометриясын жинап, карта жасау.
- Фермерлерді оқыту: визуалды вебинарлар, бейне-нұсқаулықтар
- Жыл сайынғы мониторинг: тұқым тазалығын сақтау үшін ара үлгілерін салыстырып отыру.



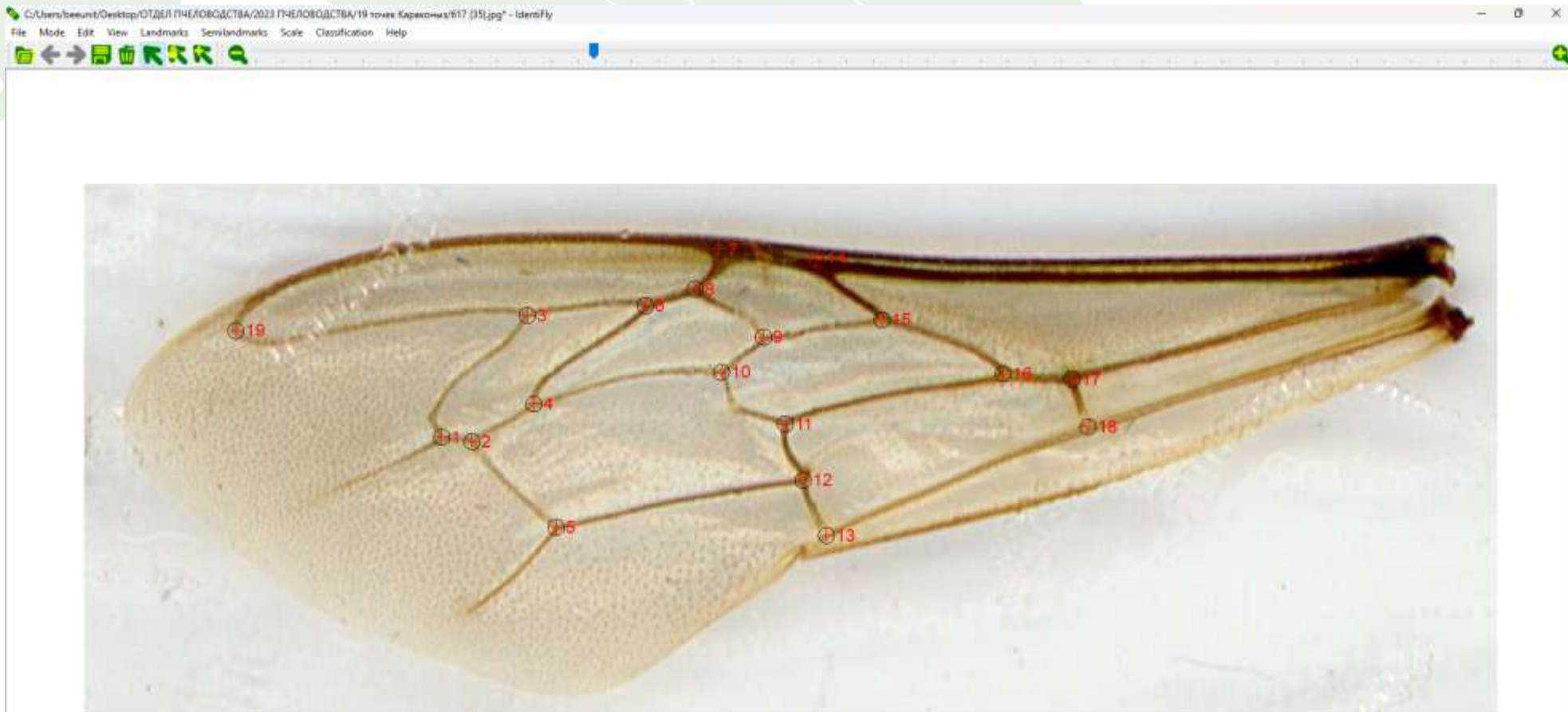


Identifly - геометриялық морфометрияға негізделген жартылай автоматты жіктеу бағдарламалық құралы. Ол бастапқыда жәндіктердің түрлерін анықтауға арналған, бірақ пішіні әртүрлі кез келген нысандарды жіктеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Қазіргі уақытта ол негізінен бал араларының түрлері мен тұқымдарын анықтау үшін қолданылады. Identifly жұмысының негізі объектілердің пішіндері мен өлшемдерін зерттейтін геометриялық морфометрия болып табылады. Бағдарлама объектілердің пішіндерін талдайды және оларды жіктеу үшін математикалық әдістерді қолданады, бұл сәйкестендіру мен жіктеуде жоғары дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік береді.




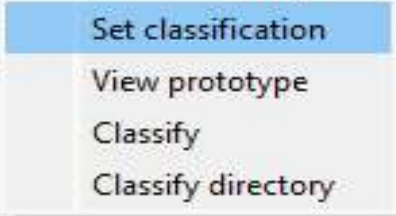
<http://www.drawwing.org/identifly>























Араның қанатында 19 нүкте тиісті бөлігінде орналасуы керек.
Бағдарламада нүктенің дұрыс орналасуы жіктеу үшін өте маңызды.



C:/Users/beeunit/Desktop/ОТДЕЛ ПЧЕЛОВОДСТВА/2023 ПЧЕЛОВОДСТВА/19 точек Караконыз/61

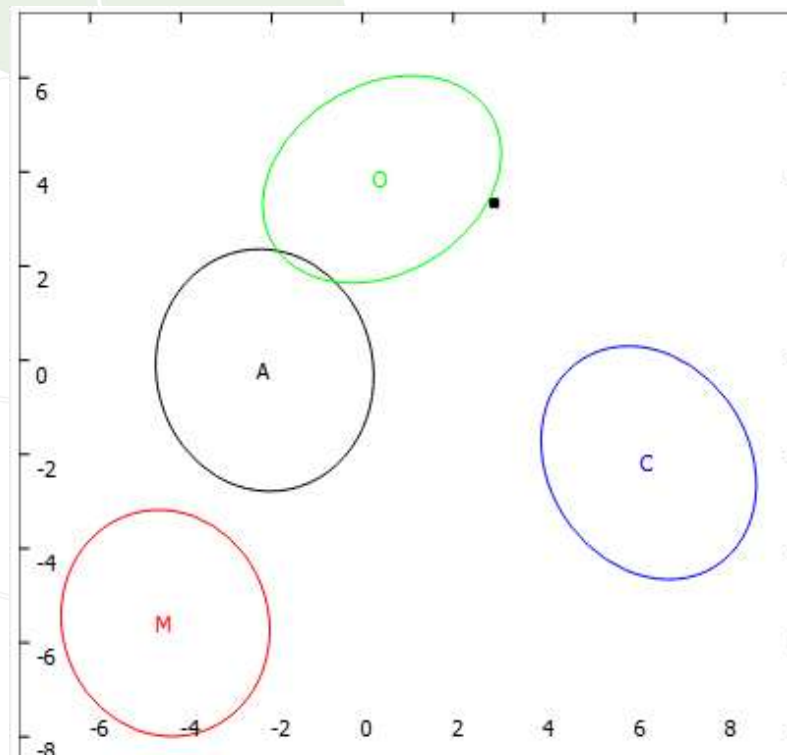
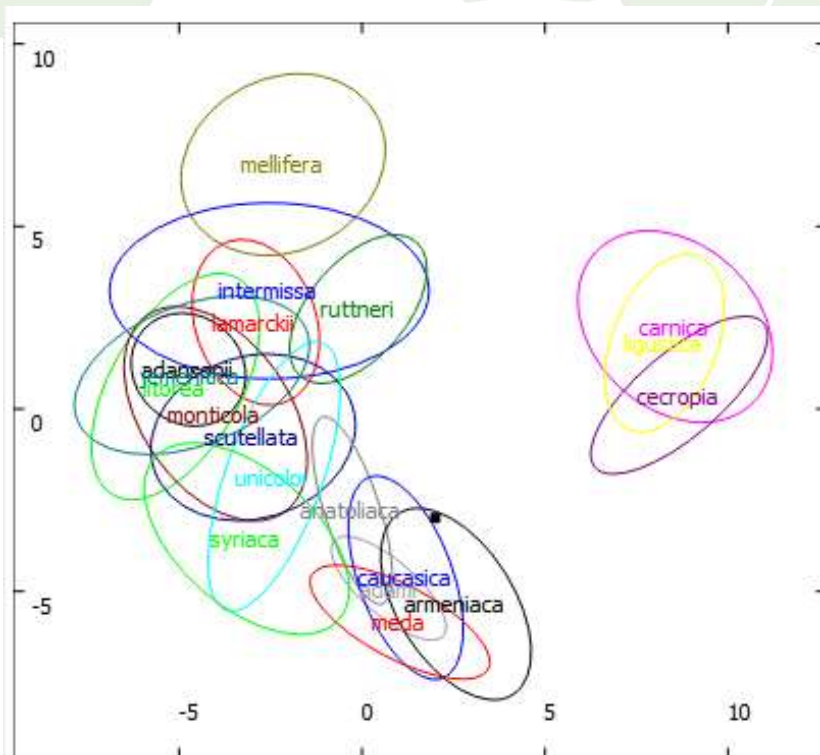
File Mode Edit View Landmarks Semilandmarks Scale Classification Help

 apis-mellifera-carpatica-classification.dw	 apis-mellifera-carpatica-classification.dw
 apis-mellifera-carpatica-subpopulation-...	 apis-mellifera-carpatica-subpopulation-...
 apis-mellifera-lineages-classification.dw	 apis-mellifera-lineages-classification.dw
 apis-mellifera-ruttneri-classification.dw	 apis-mellifera-ruttneri-classification.dw
 apis-mellifera-subspecies-classification.dw	 apis-mellifera-subspecies-classification.dw
 hydrotea-species-classification.dw	 hydrotea-species-classification.dw
 leiopus_classification.dw	 leiopus_classification.dw
 muscidae-genera-classification.dw	 muscidae-genera-classification.dw
 muscina-species-classification.dw	 muscina-species-classification.dw
 ostrinia-classification.dw	 ostrinia-classification.dw
 tetropium-classification.dw	 tetropium-classification.dw

Бал араларының тұқым түрлерін анықтау үшін:

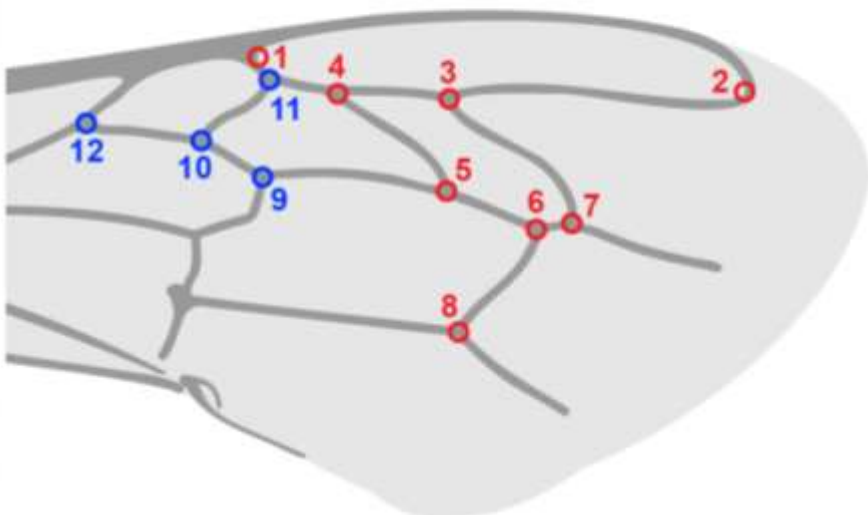
- төрт эволюциялық сызыққа топтастырылған;
- 20-дан астам тұқым түрлері көрсетілген.





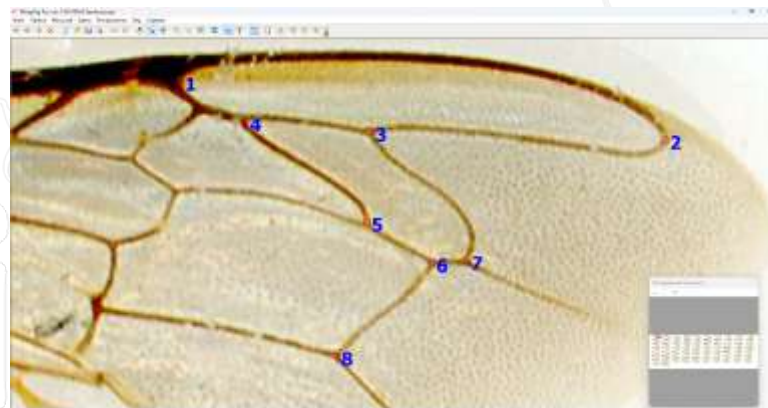
Это программное решение является собственностью ТОО "КазНТИИЖИ". Программа предоставляется бесплатно всем желающим, для некоммерческого использования.

Программа предназначена для анализа селекционной годности и породной принадлежности пчелиной колонии, по параметрам жилкование одного из передних крыльев рабочих пчел - членов исследуемой колонии.



Бал араларының тұқымдық байланысын анықтау үшін қолданылатын MorphoExel бағдарламасы

Бағдарлама қанат индекстерін есептеу негізінде бал аралары отбасыларының тұқымдық құрамын анықтауға арналған: кубитальды, гантельді және дискоидальды жылжуы.



00001 ИП "Глотова", Кызылординская область

30.08.2024
(дата исследования)

Данные о пчелиной семье

Хозяйство	
Пчеловод	
Номер семьи	
Номер матки	
Вид осеменения	

Результаты исследования пчелиной семьи

Название параметра	Изменчивость	Среднее значение	Коэф. вариации
Кубитальный индекс	2,117 ... 4,843	3,082 ± 0,093	17,7%
Гантельный индекс	0,939 ... 1,284	1,135 ± 0,014	7,2%
Дискоидальное смещение	0,000 ... 7,703	4,491 ± 0,359	

Результат работы теоритической модели

Порода	Кол-во позиций	Опытной пробы пчел	Прогноз для всей колонии
A. m. mellifera	0	0,0%	0,0%
A. m. caucasica	0	0,0%	0,0%
A. m. sossimai	5	14,7%	13,0%
A. m. ligustica	20	58,8%	38,0%
A. m. carnica	33	97,1%	93,0%

Применённые породные диапазоны

Порода	Кубитальный индекс	Дискоидальное смещение	Гантельный индекс
A. m. mellifera	0,76 ... 2,00	-13,36 ... 0,00	0,616 ... 0,923
A. m. caucasica	1,61 ... 2,75	-5,68 ... 1,89	0,704 ... 0,974
A. m. sossimai	1,86 ... 3,00	-1,89 ... 5,68	0,829 ... 1,113
A. m. ligustica	2,00 ... 3,29	0,00 ... 7,59	0,829 ... 1,206
A. m. carnica	2,16 ... 5,67	0,00 ... 10,46	0,923 ... 1,42

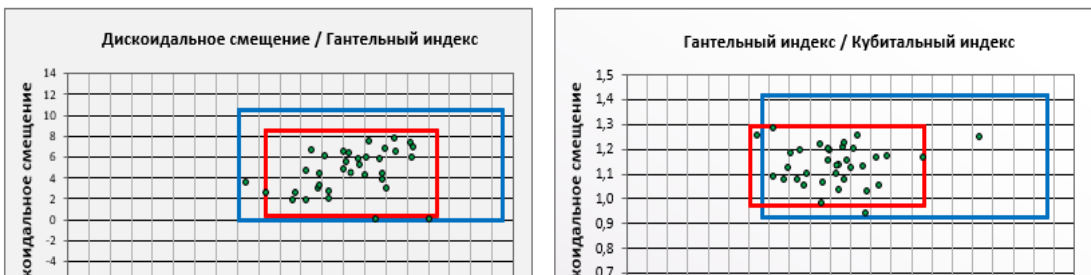
Количество исследованных крыльев	34
Количество неопределённых крыльев	1

Преобладающая порода по вероятностной оценке	A. m. carnica	соответствие - 93,0%
Ожидаемая порода по условиям исследования	A. m. carnica	соответствие - 93,0%

Вывод: эта колония пригодна для дальнейшей селекции (улучшения).

В приведенных ниже графиках использованы породные диапазоны индексов для ожидаемой породы (по условиям исследования) - a.m.carnica

Красный прямоугольник - доверительный интервал, синий прямоугольник - породный диапазон.



- Получить данные измерений TpsDig - (8 точек)
- Получить данные измерений TpsDig - (12 точек)

Имя

- 19 точек Identifly1_6
- 19 точек Караконыз
- Караконыз 8 точек 03.05.2023
- 00001 Глотова.tps
- 00002 Глотова.tps
Тип: Файл "TPS"
Размер: 6,08 КБ
- 0012 Головашкып.tps
Дата изменения
- 00014 Глотова.tps
- 00016 Глотова.tps
- 00030 Глотова.tps

TPS файлының деректері сәтті алынды және өңделді

MorphoXL

i Данные из TPS-файла успешно получены и обработаны.

OK

00001 ИП "Гловова", Кызылординская область 30.08.2024
(Дата исследования)

Данные о пчелиной семье				Результаты исследования пчелиной семьи			
Клейство	Пчеловод	Номер семьи	Номер матки	Название параметра	Изменчивость	Среднее значение	Коэф. вариации
				Кубитальный индекс	2,117 ... 4,843	3,082 ± 0,093	17,7%
				Гантельный индекс	0,939 ... 1,284	1,135 ± 0,014	7,2%
				Дискоидальное смещение	0,000 ... 7,703	4,491 ± 0,359	

Результат работы теоритической модели				Применённые породные диапазоны			
Порода	Кол-во позиций	Опытной пробы пчел	Прогноз для всей колонии	Порода	Кубитальный индекс	Дискоидальное смещение	Гантельный индекс
A. m. mellifera	0	0,0%	0,0%	A. m. mellifera	0,76 ... 2,00	-13,36 ... 0,00	0,616 ... 0,923
A. m. caucasica	0	0,0%	0,0%	A. m. caucasica	1,61 ... 2,75	-5,68 ... 1,89	0,704 ... 0,974
A. m. sossimai	5	14,7%	13,0%	A. m. sossimai	1,86 ... 3,00	-1,89 ... 5,68	0,829 ... 1,113
A. m. ligustica	20	58,8%	38,0%	A. m. ligustica	2,00 ... 3,29	0,00 ... 7,59	0,829 ... 1,206
A. m. carnica	33	97,1%	93,0%	A. m. carnica	2,16 ... 5,67	0,00 ... 10,46	0,923 ... 1,42

Количество исследованных крыльев	34	Преобладающая порода по вероятностной оценке	A. m. carnica	соответствие - 93,0%
Количество неопределённых крыльев	1	Ожидаемая порода по условиям исследования	A. m. carnica	соответствие - 93,0%

Вывод: эта колония пригодна для дальнейшей селекции (улучшения).

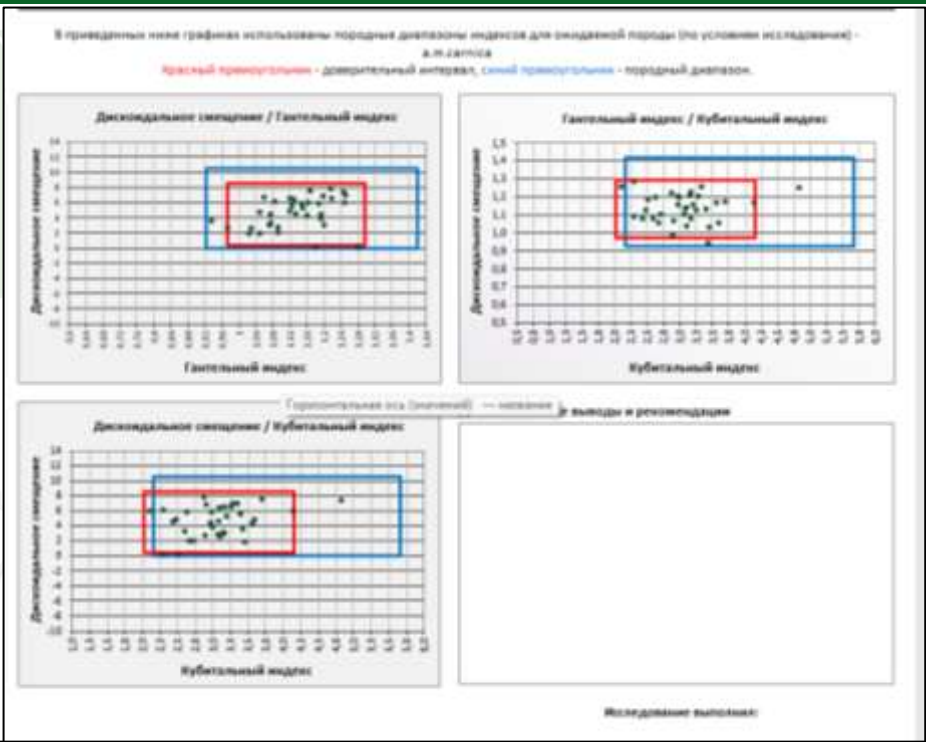
В приведенных ниже графиках использованы породные диапазоны индексов для ожидаемой породы (по условиям исследования) - A. m. carnica

Красный прямоугольник - доверительный интервал, синий прямоугольник - породный диапазон.

Дискоидальное смещение / Гантельный индекс

Гантельный индекс / Кубитальный индекс

Настройки **Отчет** Приложение 1 Приложение 2 Приложение 3 Приложение 4 О программе



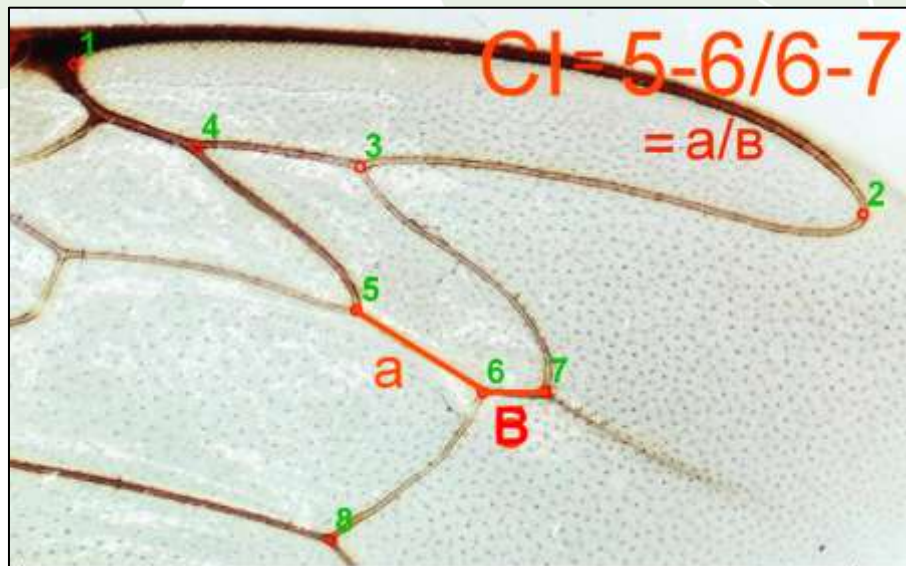
Настройка породных диапазонов

№ п.п.	Порода	Диапазон CI			Диапазон DsA			Диапазон H			Диапазон PCI			Индекс Майера			Индекс Измайлова		
		Min	Max	MC	Min	Max	MC	Min	Max	MC	Min	Max	MC	Min	Max	MC	Min	Max	MC
1	meifera	0,76	2,00	1,38	-13,36	0,00	-6,68	0,616	0,923	0,770	2,73	3,24	2,99	-2,27	3,97	0,85	1,89	14,33	8,11
2	caucasica	1,61	2,75	2,18	-5,68	1,89	-1,90	0,704	0,974	0,839	2,57	3,03	2,80	-5,68	-1,13	-3,41	-4,73	2,84	-0,96
3	sossimai	1,86	3,00	2,43	-1,89	5,68	1,90	0,829	1,113	0,971	2,52	2,97	2,75	-7,40	-2,84	-5,12	-7,59	0,00	-3,80
4	igustica	2,00	3,29	2,65	0,00	7,59	3,80	0,829	1,206	1,018	2,47	2,91	2,69	-9,69	-3,97	-6,83	-8,54	-0,95	-4,75
5	camica	2,16	5,67	3,92	0,00	10,46	5,23	0,923	1,420	1,172	2,33	2,85	2,69	-12,00	-5,11	-8,56	-13,36	-1,89	-7,63

* При корректировке породных диапазонов разрешается использовать только значения, короте приведенные ниже для каждого из индексов:

- 1) Кубитальный индекс: 0,76; 0,81; 0,87; 0,93; 1,00; 1,07; 1,14; 1,22; 1,31; 1,40; 1,50; 1,61; 1,73; 1,86; 2,00; 2,16; 2,33; 2,53; 2,75; 3,00; 3,29; 3,62; 4,00; 4,45; 5,00; 5,67.
- 2) Дискордантное смещение: -15,31; -14,33; -13,36; -12,39; -11,42; -10,46; -9,50; -8,54; -7,59; -6,63; -5,68; -4,73; -3,78; -2,84; -1,89; -0,95; 0; 0,95; 1,89; 2,84; 3,78; 4,73; 5,68; 6,63; 7,59; 8,54; 9,50; 10,46; 11,42; 12,39.
- 3) Гантельный индекс: 0,616; 0,630; 0,648; 0,666; 0,685; 0,704; 0,724; 0,744; 0,765; 0,786; 0,807; 0,829; 0,852; 0,876; 0,899; 0,923; 0,948; 0,974; 1,000; 1,027; 1,053; 1,083; 1,113; 1,143; 1,174; 1,206; 1,239; 1,272; 1,308; 1,344; 1,381; 1,420

Значение индексов можно вводить и при помощи клавиатуры, но лучше это делать при помощи списка допустимых значений. Кнопка открывания этого списка появляется справа, возле редактируемой вами ячейки породного диапазона. После корректировки диапазонов отчет программы обновляется автоматически.



Кубитальді индекс - аралардың маңызды тұқымдық ерекшеліктерінің бірі, алдыңғы қанаттың үшінші кубитальды жасушасының үлкен және кіші жақтары арасындағы байланыс арқылы анықталады. «а» венасының ұзындығының алдыңғы қанаттың 3-ші кубитальды жасушасының «б» венасының ұзындығына қатынасы арқылы анықталады және пайызбен көрсетіледі. «а» және «б» тамырлары x, y және z нүктелерінің арасындағы қашықтық ретінде өлшенеді. Белгі аралардың тұқымдық құрамын анықтау үшін зерттеледі.

Кубитальды индексті есептеу алгоритмі. Кубитальды индексті (Ci) есептеу кезінде бағдарлама алгоритмі екі өлшемді кеңістіктегі үш нүктенің координаттарын қабылдайды: 5 нүкте (x5, y5), 6 нүкте (x6, y6) және 7 нүкте (x7, y7).

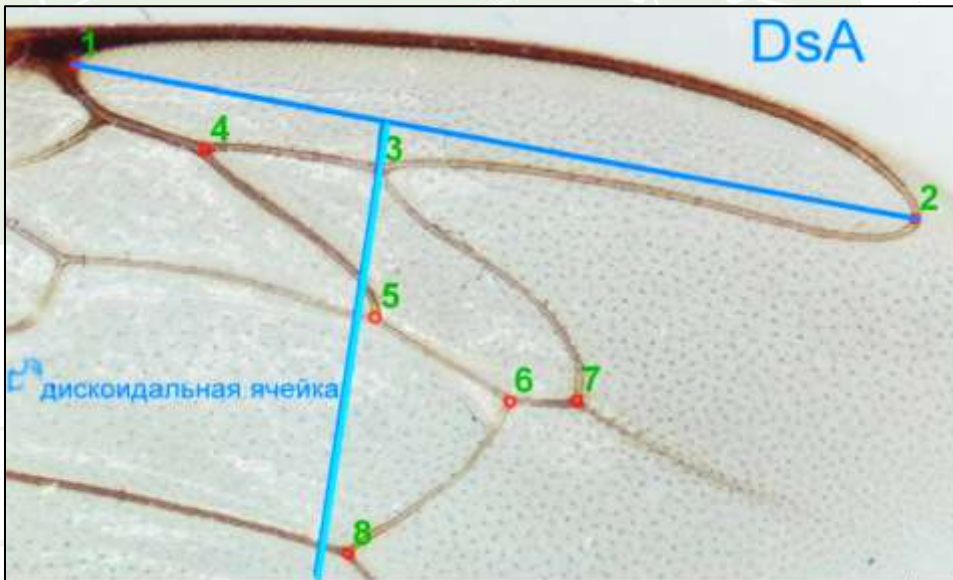


Неміс ара өсірушісі Kruber W. араларды *гантель индексі* (Hi) бойынша бағалауды ұсынды.

Гантель индексі-бұл 3-4 кубитальды қанат ұяшығының сегментінің ұзындығы мен 5-7 сегментінің арасындағы қатынас болып табылады.

Гантель индексін есептеу алгоритмі.

Гантельді (Hi) индексті есептеу кезінде бағдарлама алгоритмі екі өлшемді кеңістіктегі төрт нүктенің координаттарын қабылдайды: 3 нүкте (x_3, y_3), 4 нүкте (x_4, y_4), 5 нүкте (x_5, y_5) және 7 нүкте (x_7, y_7).

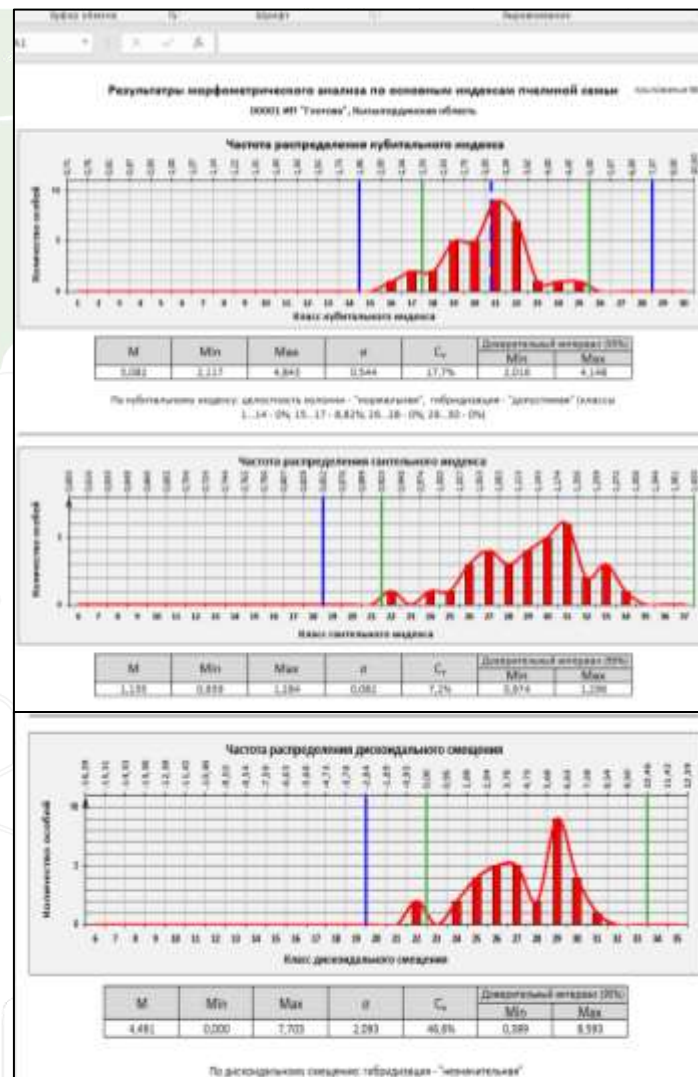


Дискоидальді жылжуы Гетц бойынша - аралардың тұқымдылығын анықтау үшін қолданылатын балама белгі.

Дискоидалды орын ауыстыруды есептеу алгоритмі. Дискоидалды орын ауыстыруды (DsA) есептеу кезінде бағдарлама алгоритмі екі өлшемді кеңістіктегі төрт нүктенің координаттарын қабылдайды: 1 нүкте (x_1, y_1), 2 нүкте (x_2, y_2), 3 нүкте (x_3, y_3) және 8 нүкте (x_8, y_8).

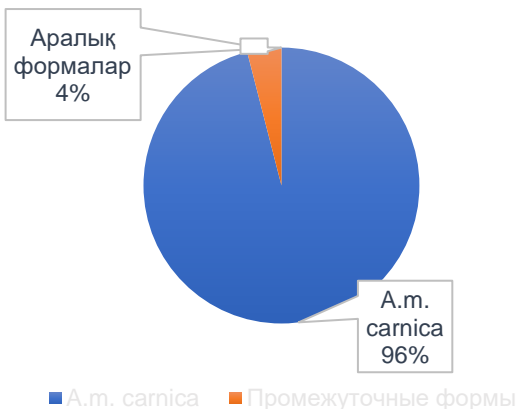
Крыло №	Ci	DsA	Hi
001	3,572	4,181	1,162
002	4,843	7,269	1,248
003	2,644	5,739	1,190
004	4,161	5,822	1,165
005	2,683	1,792	1,052
006	3,708	7,380	1,169
007	2,901	2,506	0,976
008	3,213	5,170	1,152
009	3,010	3,746	1,194
010	3,268	6,445	1,121
011	2,309	5,962	1,088
012	2,117	5,821	1,250
013	2,498	4,683	1,122
014	3,162	2,923	1,202
015	3,357	6,883	1,254
016	2,310	0,000	1,284
017	3,111	6,299	1,132
018	3,605	4,656	1,051
019	3,466	1,712	1,026
020	2,992	5,692	1,150
021	3,090	2,640	1,096
022	2,444	4,363	1,076
023	3,184	2,859	1,073
024	3,181	6,357	1,220
025	3,307	6,767	1,200
026	2,732	1,924	1,095
027	3,445	3,417	0,939
028	3,116	2,454	1,031
029	2,888	7,703	1,218
030	3,412	5,397	1,128
031	2,920	6,624	1,061
032	2,530	0,000	1,182
033	2,985	4,312	1,196
034	2,614	3,179	1,077

Горы

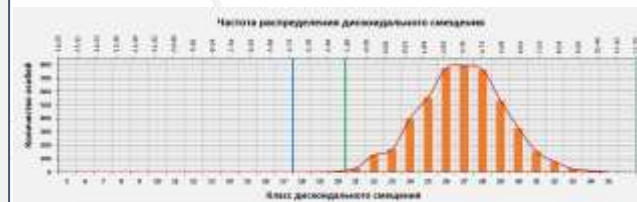
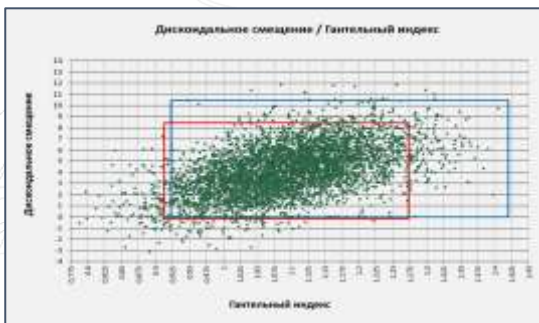
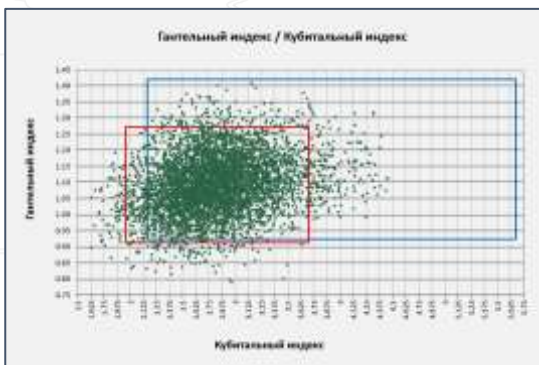
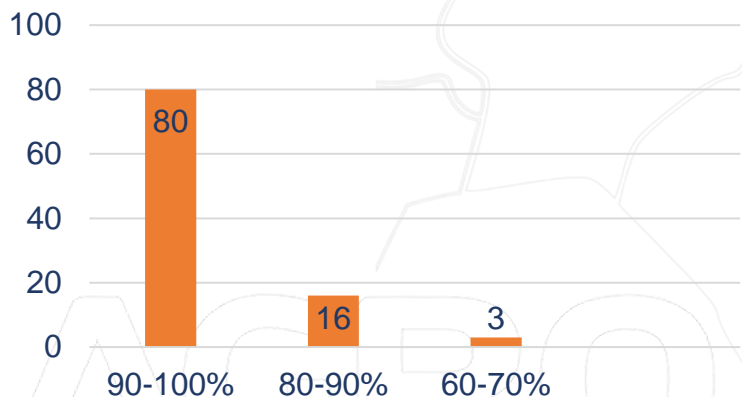


«Глотова» шаруа қожалығындағы 100 ара ұясының тұқымдылық көрсеткіштері

Тұқымдық көрсеткіштер

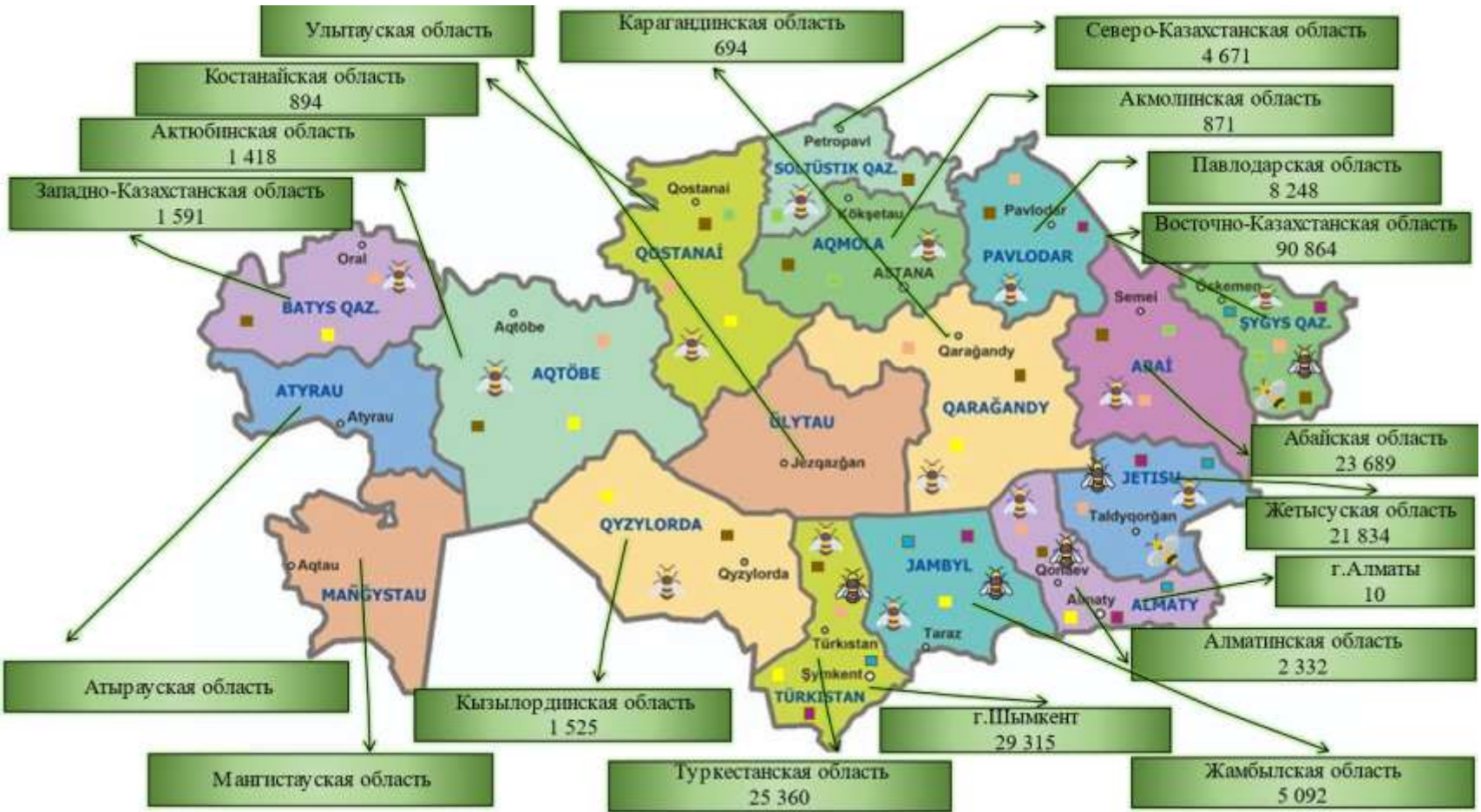





Тұқымдылығы, %



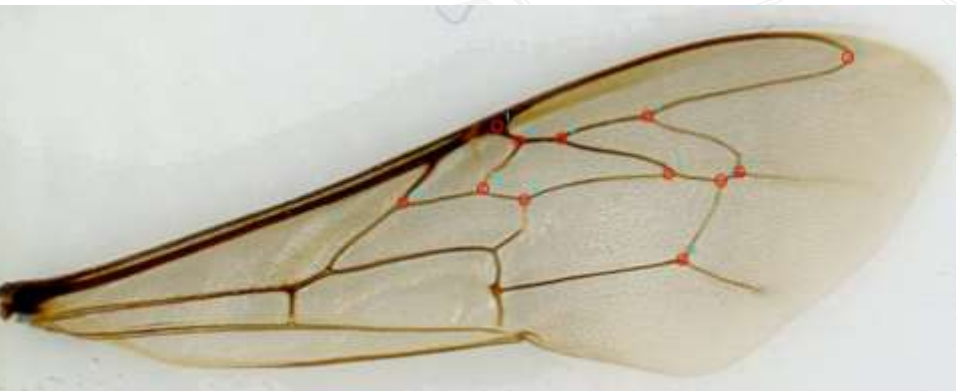
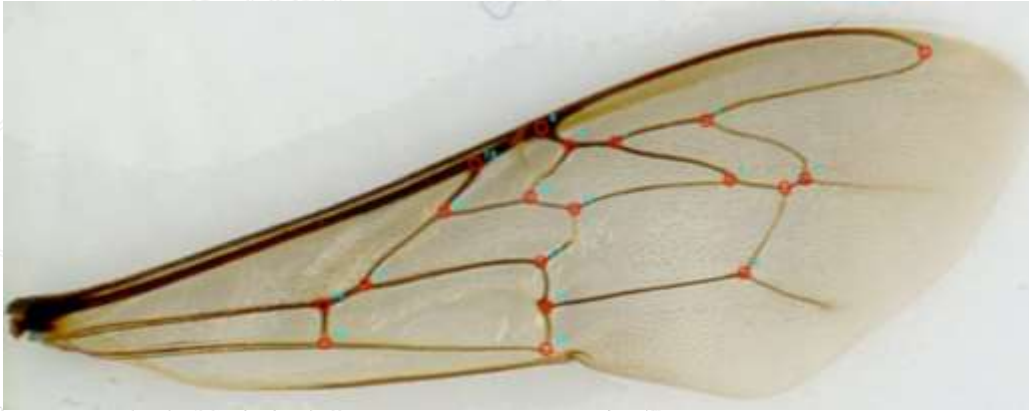
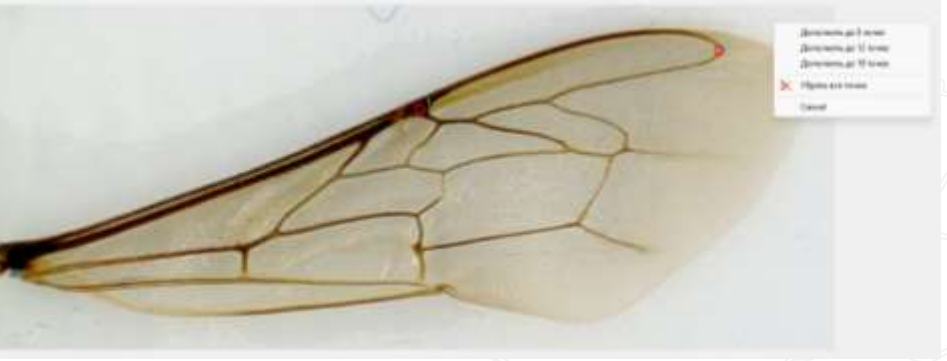
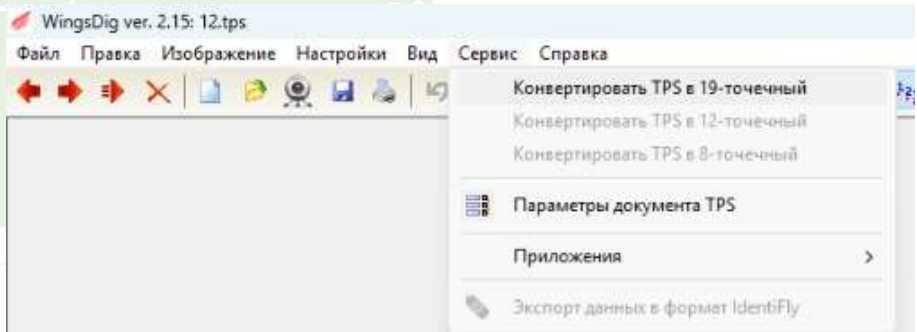
Морфометриялық көрсеткіштер отбасы нөмірі 00033 "Глотова" ЖК бал араларының аналықтары мен қыздары

Көрсеткіштер	№00033 аналық	№1 қызы	№2 қызы	№3 қызы
Тұқымдық, %	100	75	100	100
Кубитальді индекс	2,693±0,062	2,517±0,099	3,084±0,041	2,975±0,096
Гантельді индекс	1,103±0,011	1,093±0,011	1,106±0,012	1,082±0,022
Дискоидальді ауытқу	4,418±0,249	4,282±0,294	5,552±0,269	4,696±0,502
Қорытынды	Бұл отбасы ізінің негізін қалаушы ретінде жарамды	Бұл отбасын тек өз омартасы үшін көбейтуге болады	Бұл отбасы аналықтардың көбеюіне жарамды	Бұл отбасы ізінің негізін қалаушы ретінде жарамды



Цвет	Природные зоны	<i>A.m. carnica</i> 	<i>A.m. carpatica</i> 	<i>A.m. mellifera</i> 
Light Green	Лесостепная			
Brown	Степная			
Orange	Полупустынная			
Yellow	Пустынная			
Purple	Предгорная			
Blue	Горная			

Облыс	Тұқымы
Абай облысы	<i>A.m.carnica</i>
Ақмола облысы	<i>A.m.carnica</i>
Ақтөбе облысы	<i>A.m.carnica</i>
Алматы облысы	<i>A.m.carnica, A.m.carpatica</i>
Батыс-Қазақстан облысы	<i>A.m.carnica</i>
Жамбыл облысы	<i>A.m.carnica</i>
Жетісу облысы	<i>A.m.carnica, A.m.carpatica, A.m.mellifera</i>
Қарағанды облысы	<i>A.m.carnica</i>
Қостанай облысы	<i>A.m.carnica</i>
Қызылорда облысы	<i>A.m.carnica</i>
Павлодар облысы	<i>A.m.carnica</i>
Солтүстік-Қазақстан облысы	<i>A.m.carnica</i>
Түркістан облысы	<i>A.m.carnica, A.m.carpatica</i>
Шығыс-Қазақстан облысы	<i>A.m.carnica, A.m.carpatica, A.m.mellifera</i>



MORPHOXL - программа морфометрического анализа крыльшек пчел.

11.11.2025

Результаты морфометрического анализа рабочих пчел

Результаты исследования морфометрических адресов

Морфологический признак	Площадь	Средняя длина	Средняя ширина	Средняя толщина
Кубитальный индекс	0.517 ± 0.044	2.781 ± 0.180	21.1%	—
Гангальный индекс	0.501 ± 0.039	3.047 ± 0.201	12.1%	—
Длина крыла	1.695 ± 0.119	8.082 ± 0.432	—	—
Продольный индекс	1.594 ± 0.048	3.059 ± 0.100	7.9%	—
Индекс Майера	-0.254 ± 0.218	-7.423 ± 0.504	—	—
Индекс Шмидта	-1.311 ± 0.188	-0.446 ± 0.048	—	—

Анализ попарного соответствия по данным морфометрических адресов

Популяция	Средняя площадь	Средняя длина	Средняя ширина	Средняя толщина	Кубитальный индекс	Гангальный индекс	Популяционный индекс
А. м. Славянка	0	0.06%	0.09%	0.75 ± 0.09	-13.26 ± 0.30	0.613 ± 0.023	—
А. м. Славянка	1	2.96%	1.09%	1.15 ± 0.13	-0.58 ± 0.18	0.806 ± 0.040	—
А. м. Славянка	1	20.30%	41.58%	1.89 ± 0.03	-1.88 ± 0.18	0.829 ± 1.112	—
А. м. Славянка	21	50.50%	33.08%	2.00 ± 0.28	-0.99 ± 0.14	0.828 ± 1.206	—
А. м. Славянка	29	80.08%	63.80%	2.50 ± 0.03	-0.81 ± 0.19	0.827 ± 1.419	—

Вывод: масса пчел тесно для различения по популяции.

В стандартной форме используются следующие данные: индекс для кубитального крыла - А. СЛАВЯНКА. Крыло: площадь крыла, длина крыла, ширина крыла, толщина крыла.

Диаграмма: Длиннокрылая пчела / Гангальный индекс

Диаграмма: Гангальный индекс / Кубитальный индекс

МОРPHOXL - программа морфометрического анализа крыльшек пчел.

11.11.2025

Результаты морфометрического анализа рабочих пчел

Частота распространения кубитального индекса

Q	Min	Max	СКО	Ср	Доверит. интервал (95%)
2.573	1.468	3.793	0.471	16.7%	1.658 - 3.490

По кубитальному индексу: целостность особи - "нормальная", гибридность - "гибрид" (классы 1, 13 - 4%; 14, 16 - 16%; 25, 27 - 0%; 28, 30 - 0%)

Частота распространения гангального индекса

Q	Min	Max	СКО	Ср	Доверит. интервал (95%)	
4	—	0.06%	0.09%	0.75 ± 0.09	-13.26 ± 0.30	0.613 ± 0.023

MORPHOXL - программа морфометрического анализа крыльшек пчел.

11.11.2025

Результаты морфометрического анализа рабочих пчел

Расчет кубитального индекса, гангального индекса

Крыло №	Q	Min	Max
001	2.742	3.037	1.500
002	2.777	4.154	1.400
003	2.678	3.823	1.214
004	2.912	3.074	1.100
005	1.483	0.324	1.025
006	2.667	4.782	0.926
007	2.707	3.298	1.716
008	2.425	4.555	1.891
009	2.454	3.445	1.121
010	1.789	3.834	0.868
011	2.888	3.302	0.959
012	2.395	2.439	1.039
013	2.848	5.527	0.956
014	2.036	4.740	1.011
015	2.620	3.626	0.900
016	2.774	3.772	1.141
017	2.111	4.338	1.266
018	2.128	4.807	0.911
019	3.255	3.901	1.201
020	2.643	5.740	1.840
021	2.313	7.520	1.103
022	2.968	5.625	1.875
023	3.793	3.963	1.980
024	2.272	4.958	1.930
025	3.666	2.177	1.847

МОРPHOXL - программа морфометрического анализа крыльшек пчел.

11.11.2025

Результаты морфометрического анализа рабочих пчел

Линейный дискриминантный анализ по данным геометрической морфометрии

Образец: N3 (197)

Классификатор: Apis mellifera 7 subspecies (Europe) dw

Дата: 11.11.2025

CVA - оценки оптимального образца

CV1	CV2	CV3	CV4	CV5	CV6
-3,429939188	-0,72788491	0,210031616	-2,092753681	-0,892529305	-0,790334397

Результаты классификации

	По функции классификации	Расстояние Махалонобиса	Апостериорные вероятности, %
LIGUSTICA	148645.38	3.9103	81.69
CARNICA	148638.87	5.3815	11.59
BUCKFAST	148638.69	5.796	5.98
CECROPIA	148636.93	6.9467	0.74
MACEDONICA	148622.93	8.8177	0.81

MorphoExel бағдарламасы омарташылар үшін ыңғайлы әрі қолжетімді құрал болып табылады. Пайдаланушыға бағытталған интерфейсінің арқасында ол бал араларының тұқымдық байланысын анықтау процесін едәуір жеңілдетеді. Бағдарлама ара өсірушілерге ара ұяларының тез және дәл жіктеуге мүмкіндік беріп, тиімді басқару мен өнімділікті арттыруға ықпал етеді.

Identify бағдарламасы, керісінше, ғылыми зерттеулерге арналған кеңейтілген аналитикалық мүмкіндіктерді ұсынады. Ол ғылыми қызметкерлерге графиктер мен диаграммалар құруды, сондай-ақ деректерді терең талдау жүргізуді қамтамасыз етеді. Бұл функциялар зерттеу нәтижелерін ғылыми журналдарда жариялау және конференцияларда ұсыну кезінде өте маңызды рөл атқарады. Осылайша, екі бағдарлама да әртүрлі мақсаттарға қызмет етеді және ара шаруашылығы мен аратану ғылымының дамуына өз үлесін қосады.

Шетелдік бағдарламалық жасақтама ретінде **Identify** морфометриялық талдау саласында халықаралық стандарттар мен әдістерді қолдануға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда, бұл екі бағдарлама аралардың селекциялық және асылдандыру жұмыстарын оңтайландырып, олардың тиімділігін арттырады.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ МИНИСТРЛІГІ
ҚАЗАҚ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖЕМ-ШӨП ӨНДІРСІ
ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ

**ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ БАЛ АРАЛАРЫ
ТҰҚЫМЫНЫҢ АНЫҚТАЛУЫНА
ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҮЛГІЛЕРДІ
ДАЙЫНДАУ БОЙЫНША НҰСҚАУЛЫҚ**

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ БИОПРЕПАРАТОВ
(БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦЫ)
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ПОРОДНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
МЕДОНОСНЫХ ПЧЕЛ КАЗАХСТАНА**

ӨӘЖ 615:638.1
ББК 52.8:46.9
К 18

Авторлар:
а.ш.ғ. кандидаты Нұралыева У.А., бас маман-эксперт Майер А.А.,
а.ш.ғ. кандидаты Талаев К.П., қам. ғылыми қызметкер Круковский О.В.,
а.ш.ғ. магистрі Халықова Г.Г.

Сын-пікір берушілер:
биология ғылымдарының докторы, профессор Қайратов А.К.
ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты Күнесов К.И.

К 18 **Қазақстандағы бал аралары тұқымның анықта-
луына және биологиялық үлгілерді дайындау бойынша
нұсқаулық.** – Алматы: Everest, 2023. – 32 бет.
ISBN 978-601-7920-45-6

«Қазақстандағы бал аралары тұқымның анықталуына және биологиялық үлгілерді дайындау бойынша нұсқаулық» 267 «Ғылым және ғылыми зерттеулерге қолжетімділікті арттыру» бюджеттік бағдарламасының (2021–2023 ж.ж.), 101 «Ғылыми зерттеулер мен қызметтері бағдарламалық-мақсатты қаралымдары бағдарламасы», Шифр: BR10764957 «Ара шаруашылығында селекциялық процесті тиімді басқару технологияларын әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы арқылы «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ҒЗБ» ЖШС ғалымдары әзірлеп.

«Қазақстандағы бал аралары тұқымның анықталуына және биологиялық үлгілерді дайындау бойынша нұсқаулық» Қазақстанның ара шаруашылығы жөніндегі мәселелері мен мәселелеріне арналған.

Нұсқаулық «Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ҒЗБ» ЖШС Ғылыми кеңесінің отырысында мақұлданды (қатталма №1 «08» желіні 2023 ж.).

ӨӘЖ 615:638.1
ББК 52.8:46.9

ISBN 978-601-7920-45-6

© Қазақ мал шаруашылығы және жемшөп өндіру ғылыми зерттеу институты, 2023

**МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ**

КІРІСПЕ 5

2 Бал араларының тұқымдық байланысын анықтау үшін қолданылатын MophoXL бағдарламасы 7

3 Сынама алу жөніндегі нұсқаулық 14

3.1 Оң жақ алдыңғы қанаттан үлгі жасау 15

Қолданылған әдебиеттер тізімі 17

ВВЕДЕНИЕ 18

2 Программа MophoXL, используемая для определения породной принадлежности медоносных пчел 20

3 Инструкция по отбору пробы 27

3.1 Препарирование правого переднего крыла 29

Список использованной литературы 31

Ара тұқымдылығын анықтау арқылы жоғары өнімді ұяларды таңдап, бал сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Тұқымның тазалығын бақылап, басқа тұқымдармен будандасудың алдын алады.

Селекциялық жұмыстарды тиімді жүргізуге көмектеседі. Аралардың бейімделгіштігі мен өміршеңдігін арттыруға ықпал етеді.

Морфометриялық талдау – ара шаруашылығында қолжетімді, тиімді және ғылыми негізделген әдіс. Ол фермерлерге өз ұяларының генетикалық әлеуетін түсінуге, сапалы бал алуға және жергілікті тұқымдарды сақтауға мүмкіндік береді.

Назарларыңызға рақмет!!!