

ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ МЕДУ НАТУРАЛЬНОГО РІЗНИХ СОРТІВ, ОТРИМАНОВОГО В КІРОВОГРАДСЬКІЙ ОБЛАСТІ

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,
<https://orcid.org/0000-0002-9390-6578>

А. В. ЄРМАК, аспірант* кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,
<https://orcid.org/0000-0001-8956-749X>

Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: olga.yakubchak@gmail.com

Анотація. Досліджено показники якості меду натурального різних ботанічних сортів, що надходили в Кіровоградську регіональну державну лабораторію ветеринарної медицини впродовж 2014–2018 рр. та визначено вміст залишків антибактеріальних речовин у дослідних пробах. Проведено дослідження 160 проб меду, отриманих з різних медоносних рослин (акації, гречки, соняшнику, липи, різнотрав'я). Відповідно до карти посівів сільськогосподарських культур Кіровоградської області простежується видова бідність медоносної флори (близько 80 % складають посіви соняшнику). Тому мед соняшниковий складає 80 %, 7 % – різнотрав'я, 5 % – акацієвого, 5 % – липового та 3 % – гречаного. Якість досліджуваного меду натурального відповідає чинним нормативно-правовим актам: масова частка води в межах $18,3 \pm 0,5$ – $19,5 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $78,2 \pm 0,4$ – $85,04 \pm 0,7$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $2,4 \pm 0,4$ – $5 \pm 0,5$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $7,4 \pm 0,3$ – $37,1 \pm 0,5$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $3,2 \pm 0,4$ – $8 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $18,2 \pm 0,4$ – $25,4 \pm 0,3$ (моль / дм³) / кг. Впродовж досліджуваного періоду вміст тетрацикліну в меді не виявлений, стрептоміцину – $2,0 \pm 0,1$ – $3,0 \pm 0,4$ мкг/кг, хлорамфеніколу – $0,05 \pm 0,03$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг/кг, вміст нітрофуранів $0,15 \pm 0,04$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг. Вміст залишків інших антибактеріальних речовин: метронідазол – $0,18 \pm 0,05$ – $0,2 \pm 0,01$ мкг / кг та сульфатіазол (2017 р.) – $1,0 \pm 0,4$ мкг / кг.

Ключові слова: мед натуральний, якість, безпечність, ботанічне походження, медоносні рослини, вміст антибактеріальних речовин

* Науковий керівник - доктор ветеринарних наук, професор О. М. Якубчак

Актуальність

Україна – країна з розвиненим бджільництвом, останніми роками входить в п'ятірку світових лідерів з виробництва меду (понад 50 тис. т) (Ukrainskyi gynok medu URL, 2018).

Кіровоградська область посідає 8 місце з виробництва меду натурального в Україні. Так, за 2017 рік в області вироблено 6 % (3889 т) від загального виробництва в країні.

У 2015 році виробництво меду натурального потужностями всіх категорій складало 3416 т (з них – 56 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3360 т – в особистих господарствах населення), у 2016 році – 3525 т (з них – 107 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3418 т – в особистих господарствах населення), а у 2017 році – 3889 т (з них – 83 т вироблено сільськогосподарськими потужностями, а 3806 т – в особистих господарствах населення) (Statystychna informatsiia URL, 2018).

Аналіз останніх досліджень та публікацій

Ботанічне походження меду є одним із найважливіших параметрів якості меду. Якість меду залежить від медоносних рослин, з яких бджоли видобувають нектар. Мед, отриманий з різних медоносних рослин, має різні характеристики щодо його якості, а також використання як у медицині, так і в харчовій промисловості (Gül, and Şahinler, 2017.; Tucak and et al., 2007). Ботанічне походження, географічні та кліматичні умови зростання медодайних культур та їх різноманітня мають значний вплив на фізико-хімічні характеристики отриманого меду натурального.

Мед, як і інші продукти харчування, може забруднюватися пестицидами, важкими металами, бактеріями та радіоактивними матеріалами. Моніторинг залишків ветеринарних препаратів та забруднювачів у бджолопродуктах допомагає оцінити потенційний ризик цих продуктів для здоров'я людини та надає дані про ступінь застосування засобів, що використовуються для обробки бджолосімей і полів сільськогосподарських культур (Gül and Şahinler, 2017; Calatayud et al., 2018).

Мета дослідження – дослідити показники якості меду натурального різного ботанічного походження та визначити вміст залишків антибактеріальних засобів.

Матеріали та методи дослідження

Проведено органолептичні, фізико-хімічні, мікроскопічні дослідження 160 проб меду, отриманих з різних медоносних рослин Кіровоградської області впродовж 2014–2018 рр. згідно методів, викладених у ДСТУ 4497:2005.

Дослідження проведені у акредитованій лабораторії потужності «НКГ-Трейд» та Кіровоградській регіональній державній лабораторії ветеринарної медицини.

Отримані результати обробляли статистично та математично за допомогою методів варіаційної статистики з використанням програми «Microsoft Excel» із обчисленням середнього арифметичного (M) і стандартної помилки (m).

Результати досліджень та їх обговорення

Рослинництво степової зоні спеціалізується на виробництві зерна пшениці, ячменю, кукурудзи, сої, на-

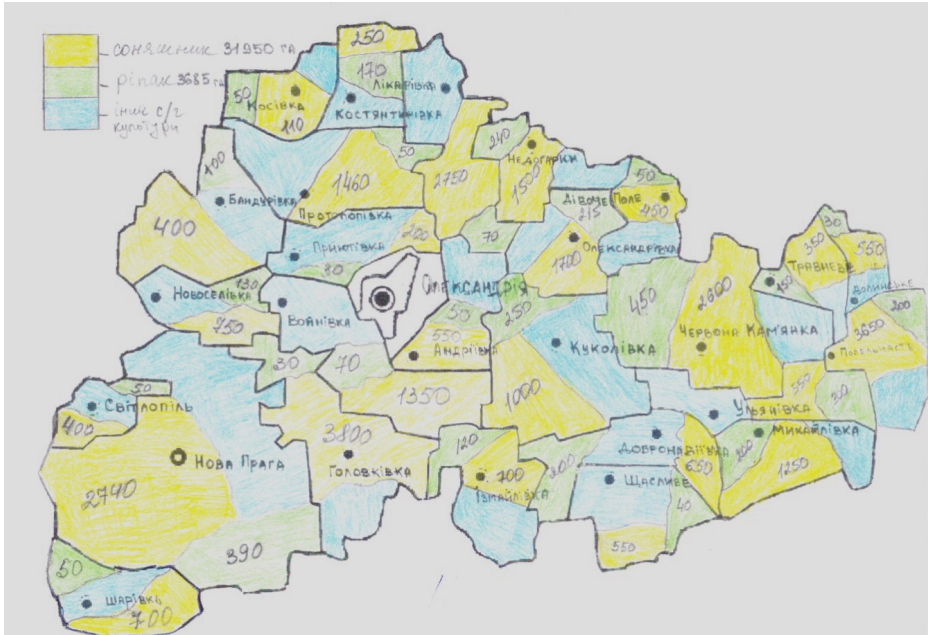


Рис.1. Карта посівів сільськогосподарських культур Кіровоградської області за 2016–2018 рр.

сіння соняшнику, ріпаку, вирощувані овочевих культурі є сприятливим для ведення бджільництва (рис. 1).

Відповідно до карти посівів сільськогосподарських культур простежується видова бідність медоносної флори. Близько 80 % складають посіви соняшнику, що має негативний споживчий недолік для меду натурального, а саме – властивість швидкої кристалізації.

В Україні загалом виробляють переважно поліфлорний мед, але пасічники максимально збільшують виробництво монофлорного меду.

На рис. 2. наведені дані щодо виробництва меду натурального різних сортів у Кіровоградській обл. за 2014–2018 рр.

Відповідно до рис. 2 виробники на пасіках збирають такі сорти: мед соняшниковий складає 80 %, різнотрав'я – 7 %, акацієвого – 5 %, липового – 5 % та гречаного – 3 %.

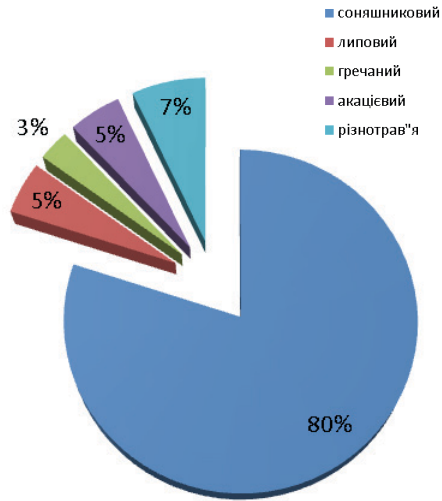


Рис. 2. Сорти меду натурального Кіровоградської області

Органолептичні дослідження всіх медів різних ботанічних сортів доброякісні та відповідають вимогам чинного ДСТУ 4497:2005

Результати досліджень показників проб меду, що зібрані в різних районах Кіровоградської області протягом медоносних сезонів 2014–2018 років наведено в табл. 1.

Аналіз результатів досліджень, наведених в табл. 1., свідчить, що впродовж досліджуваного періоду середні значення фізико-хімічних показників залежать від ботанічного походження

1. Результати досліджень фізико-хімічних показників меду натурального ($M \pm m$)

Рік	Сорт меду натурального	Масова частка води, %	Масова частка відновлених цукрів (до безводної речовини), %	Масова частка сахарози (до безводної речовини), %	Діагностичне число (до безводної речовини), од.Готе	Вміст гідроксиметилфурфуролу, мг/кг	Кислотність, 0,1 (моль/дм ³) /кг
2014	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,0 ± 0,2*	71,0 ± 0,34	3,5 ± 0,1	12,0 ± 0,2	29,0 ± 0,7	21,0 ± 0,3
	Гречаний	19,0 ± 0,9	89,0 ± 0,8	4,3 ± 0,5	33,0 ± 0,6	3,1 ± 0,3	22,0 ± 0,4
	Акацієвий	18,0 ± 0,7	79,0 ± 0,4	6,1 ± 0,9	8,7 ± 0,3	5,9 ± 0,2	21,0 ± 0,3
	Липовий	19,0 ± 0,7	83,0 ± 0,3	5,7 ± 0,4	21,0 ± 0,3	3,4 ± 0,1	23,0 ± 0,4
	Соняшниковий	19,8 ± 0,2	84,2 ± 0,4	1,2 ± 0,1	15,3 ± 0,5	5,3 ± 0,3	16,6 ± 0,5
2015	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,4 ± 0,3	80,6 ± 0,4	3,7 ± 0,9	14 ± 0,1	3,5 ± 0,4	23,0 ± 0,2
	Гречаний	19,2 ± 0,8	88,5 ± 0,7	4,3 ± 0,1	33,0 ± 0,3	3,1 ± 0,5	22,0 ± 0,9
	Акацієвий	17,8 ± 0,4	79,1 ± 0,2	6,6 ± 0,4	5,9 ± 0,2	5,7 ± 0,4	25,0 ± 0,3
	Липовий	19,2 ± 0,3	80,4 ± 0,8	3,7 ± 0,5	19,0 ± 0,2	3,4 ± 0,1	23,0 ± 0,9
	Соняшниковий	19,5 ± 0,2	80,6 ± 0,7	2,3 ± 0,5	17,6 ± 0,8	4,8 ± 0,5	19,5 ± 0,6
2016	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	18,2 ± 0,5	78,4 ± 0,4	9,7 ± 0,2	10,0 ± 0,7	2,1 ± 0,2	24,0 ± 0,4
	Гречаний	19,8 ± 0,5	93,5 ± 0,6	4,4 ± 0,5	34,0 ± 0,4	3,7 ± 0,5	21,0 ± 0,3
	Акацієвий	19,4 ± 0,6	80,6 ± 0,4	6,2 ± 0,3	6,1 ± 0,5	3,4 ± 0,6	22,0 ± 0,6
	Липовий	19,4 ± 0,6	85,6 ± 0,8	5,6 ± 0,5	20,0 ± 0,7	2,6 ± 0,5	19,0 ± 0,3
	Соняшниковий	19,1 ± 0,6	83,2 ± 0,6	2,7 ± 0,2	18,5 ± 0,2	8,2 ± 0,1	17,3 ± 0,6
2017	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	18,2 ± 0,2	85,6 ± 0,4	3,1 ± 0,1	26,0 ± 0,9	2,2 ± 0,2	24,0 ± 0,4
	Гречаний	18,2 ± 0,2	71,5 ± 0,4	2,4 ± 0,1	46,0 ± 0,6	5,2 ± 0,3	22,0 ± 0,2
	Акацієвий	18,6 ± 0,3	74,3 ± 0,5	3,8 ± 0,3	8,0 ± 0,4	6,6 ± 0,6	28,0 ± 0,2
	Липовий	19,0 ± 0,1	82,3 ± 0,4	4,3 ± 0,1	18,0 ± 0,7	3,2 ± 0,6	21,3 ± 0,6
	Соняшниковий	19,6 ± 0,6	82,4 ± 0,1	2,4 ± 0,5	16,4 ± 0,9	6,4 ± 0,4	18,4 ± 0,5
2018	Квітковий поліфлорний «Різнотрав'я»	19,3 ± 0,4	83,7 ± 0,8	4,1 ± 0,5	12,0 ± 0,3	3,1 ± 0,5	23,0 ± 0,2
	Гречаний	17,8 ± 0,3	82,7 ± 0,4	3,6 ± 0,4	39,4 ± 0,5	2,6 ± 0,8	24,5 ± 0,6
	Акацієвий	17,8 ± 0,4	77,9 ± 0,4	2,4 ± 0,8	8,4 ± 0,3	6,9 ± 0,3	31,0 ± 0,3
	Липовий	19,3 ± 0,1	84,1 ± 0,6	4,9 ± 0,2	20,0 ± 0,2	3,4 ± 0,5	22,4 ± 0,2
	Соняшниковий	19,6 ± 0,7	84,2 ± 0,6	3,3 ± 0,4	20,4 ± 0,6	7,6 ± 0,7	19,2 ± 0,2

Примітка: P<0,05 – різниця між середніми значеннями

меду натурального на місцевості збору меду.

Так, мед натуральний квітковий поліфлорний «Різнотрав'я» характеризується такими показниками: масова частка води – $18,8 \pm 0,3$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $79,9 \pm 0,5$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $4,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $12,8 \pm 0,4$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $8 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $23 \pm 0,3$ (моль / дм^3) / кг;

Мед натуральний гречаний характеризується такими показниками: масова частка води – $18,8 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $85,04 \pm 0,7$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $3,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $37,1 \pm 0,5$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $3,5 \pm 0,5$ мг / кг, кислотність – $22,3 \pm 0,5$ (моль / дм^3) / кг;

Мед натуральний акацієвий характеризується такими показниками: масова частка води – $18,3 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $78,2 \pm 0,4$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $5 \pm 0,5$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $7,4 \pm 0,3$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $5,7 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $25,4 \pm 0,3$ (моль / дм^3) / кг. Так, мед натуральний липовий характеризується такими показниками: масова частка води – $19,2 \pm 0,4$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $83,1 \pm 0,6$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $4,8 \pm 0,3$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $19,6 \pm 0,4$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $3,2 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $21,7 \pm 0,5$ (моль / дм^3) / кг;

Так, мед натуральний соняшниковий характеризується такими показниками:

масова частка води – $19,5 \pm 0,5$ %, масова частка відновлюваних цукрів (до безводної речовини) – $82,3 \pm 0,5$ %, масова частка сахарози (до безводної речовини) – $2,4 \pm 0,4$ %, діастазне число (до безводної речовини) – $17,64 \pm 0,6$ од. Готе, вміст гідроксиметилфурфуролу – $6,5 \pm 0,4$ мг / кг, кислотність – $18,2 \pm 0,4$ (моль / дм^3) / кг.

Отже, усі досліджені меди за фізико-хімічними показниками відповідали вимогам, викладеним у чинному ДСТУ 4497:2005. Проте найкращими сортами меду натурального Кіровоградської області є липовий та гречаний.

Згідно з Директивою Європейського Союзу мед як натуральний продукт повинен бути вільним від хімічних речовин (Council Directive, 1974). Проте під час аналізу потенціалу безпечного виробництва меду в Кіровоградській області виявлено, що контамінування (забруднення) меду є його основним небезпечним фактором.

Як правило, пасічники використовують антибіотики у відносно високих дозах для лікування інфекцій або в низьких дозах як «стимулятори росту». Однак згідно з положеннями Європейського Співтовариства не існує встановлених Maximum Residue Limits (МДР) для антибіотиків у меді і це означає, що мед, який містить залишки антибіотиків, не допускається до реалізації. В Україні, як правило, контролюють вміст антибіотиків у пробах меду, що підлягає експорту, а для обігу на внутрішньому ринку країни не є обов'язковим для дослідження. Залишки антибіотиків мають відносно тривалий період напіврозпаду і можуть мати негативний вплив на споживачів (Fawzy Eissa, and al., 2014; Noori Al-Waili, and al., 2012).

Так, впродовж досліджуваного періоду проведено контроль меду натурального за показниками безпечності на вміст антибактеріальних речовин (табл. 2)

Згідно ДСТУ 4497:2005 вміст тетрацикліну та стрептоміцину у меді

2. Результати досліджень вмісту залишків антибактеріальних речовин у пробах меду натурального у 2014–2018 роках (M±m)

Найменування показника	2014 рік	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Стрептоміцин, мкг/кг	2,0 ± 0,1*	2,2 ± 0,1	2,2 ± 0,2	3,0 ± 0,4	2,0 ± 0,1
Тетрациклін, мкг/кг	-	-	-	-	-
Хлорамфенікол, мкг/кг	0,06 ± 0,2	0,1 ± 0,01	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,01	0,05 ± 0,03
Нітрофуран, мкг/кг	0,15 ± 0,04	0,1 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,5 ± 0,2	0,1 ± 0,03
Сульфатіазол, мкг/кг	-	-	-	1,0 ± 0,4	
Метронідазол, мкг/кг	0,18 ± 0,05	0,09 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,04 ± 0,03	0,2 ± 0,01

Примітка: P<0,05 – різниця між середніми значеннями

натуральному не допускається. Згідно наших досліджень у відібраних пробах меду натурального у 2014–2018 роках на території Кіровоградської області вміст тетрацикліну не виявлений. Кількість стрептоміцину у пробах меду натурального коливалася у діапазоні 2,0 ± 0,1–3,0 ± 0,4 мкг / кг. Найвище значення виявлено в окремих пробах меду в 2017 році – 3,0 ± 0,4 мкг / кг.

Результати показали, що кількість хлорамфеніколу коливалася в межах 0,05 ± 0,03–0,1 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2015 році – 0,1 ± 0,01 мкг / кг. Залишкова кількість нітрофуранів становила 0,15 ± 0,04–0,1 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2015, 2016, 2018 роках – 0,1 ± 0,01 мкг / кг. Вміст сульфатіазолу виявлений у пробах меду, що зібрані у 2017 році і його вміст становив 1,0 ± 0,4 мкг / кг. Кількість метронідазолу коливалася в межах 0,18 ± 0,05–0,2 ± 0,01 мкг / кг з найвищим значення у 2018 році – 0,2 ± 0,01 мкг / кг.

Висновки і перспективи

Проби меду натурального різних сортів, які надходили для дослідження в Кіровоградській області, за показниками якості відповідали вимогам чинного ДСТУ 4497:2005.

Найвищий вміст води містить мед натуральний соняшниковий (19,5 ±

0,5 %), а найнижчий – мед акацієвий (18,3 ± 0,5 %).

Вміст масової частки відновлюваних цукрів (до безводної речовини) з найбільшим значенням – 85,04 ± 0,7 % характерний для меду натурального гречаного, а найменше значення – 78,2 ± 0,4 % – для меду натурального акацієвого.

Показник загальної кислотності з найбільшим значенням характерний для меду натурального акацієвого – 25,4 ± 0,3 (моль / дм³) / кг, а з найменшим – для меду натурального соняшникового 18,2 ± 0,4 (моль / дм³) / кг.

Максимальні значення масової частки сахарози (до безводної речовини) – 5 ± 0,5 % характерно для меду натурального акацієвого, а мінімальні – 2,4 ± 0,4 % – характерно для меду натурального соняшникового.

Вміст гідроксиметилфурфуролу з найбільшим значенням – 8 ± 0,4 мг / кг характерний для меду натурального квіткового поліфлорного «Різнотравя», а найменше значення – 3,2 ± 0,4 мг / кг – для меду натурального липового.

Максимальні значення діастазної активності характерні для меду натурального гречаного – 37,1 ± 0,5 од. Готе, а мінімальні – для меду натурального акацієвого з показником 7,4 ± 0,4 од. Готе.

У пробах меду натурального антибіотиків, зокрема, тетрацикліну не

виявлено, стрептоміцину – у діапазоні $2,0 \pm 0,1$ – $3,0 \pm 0,4$ мкг / кг, хлорамфеніколу – в межах $0,05 \pm 0,03$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг та вміст нітрофуранів становив $0,15 \pm 0,04$ – $0,1 \pm 0,01$ мкг / кг.

Кількість інших антибактеріальних речовин, зокрема, сульфатіазолу в 2017 році виявлено $1,0 \pm 0,4$ мкг / кг і метронідазолу – $0,18 \pm 0,05$ – $0,2 \pm 0,01$ мкг / кг.

References

Med naturalnyi. Tekhnichni umovy (2005) : DSTU 4497:2005. – Chynnyi vid 28 hrudnia, K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 21
Statystychna informatsiia URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
Ukrainskyi rynek medu [Ukrainian honey market] URL: http://www.souzinform.com.ua/index.php?language=ukr&menu=article/honey_market_review
Noori Al-Waili, Khelod Salom, Ahmed Al-Ghamdi, and Mohammad Javed Ansari (2012). Antibiotic, Pesticide, and Microbial Contaminants of Honey: Human Health Hazards URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/930849/>

Council Directive 74/409/EEC of 22 July 1974 on the harmonization of the laws of the Member States relating to honey URL: <http://data.europa.eu/eli/dir/1974/409/oj>
Fawzy Eissa, Sanaa El-Sawi, Nour El-Hoda Zidan. (2014). Determining Pesticide Residues in Honey and their Potential Risk to Consumers URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/3ce4/5ec12a0c3f-16c246464aa37af7ef58c4572e.pdf>
Honey bees as bioindicators of environmental pollution URL: https://www.researchgate.net/publication/242202509_Honey_bees_as_bioindicators_of_environmental_pollution
Gül, A., Şahinler, N. (2017). Investigation of Different Botanical Origin of Honey Types with Respect to Food Safety URL: <https://www.arjonline.org/papers/arja/v3-i1/5.pdf>
Calatayud, F., Simo, E., Pico, Y. (2018). Pesticide residues in honey bees, pollen and beeswax: Assessing beehive exposure URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118310893>
Tucak, Z., Periškić, M., Škrivanko, M., Konjarević, A. (2007). The influence of the botanic origin of honey plants on the quality of honey URL: <https://hrcak.srce.hr/file/24438>

Yakubchak O. M., Yermak A. V. (2019). QUALITY AND SAFETY OF HONEY WITH DIFFERENT BOTANICAL ORIGIN RECEIVED IN KIROVOGRAD REGION. Ukrainian Journal of Veterinary Sciences, 9(3): 36–42, <https://doi.org/10.31548/ujvs2019.03.005>.

Abstract. The indicators of quality honey with different botanical origin which were investigated in Kirovohrad regional state laboratory of veterinary medicine for 2014–2018 years and the content of the antibiotic residues in the experimental samples was determined. A study of 160 samples of honey from different honey plants (acacia, buckwheat, sunflower, linden, herbs) was conducted. According to the map of crops of agricultural crops of the Kirovohrad region, species of poverty of melliferous flora can be traced. (about 80 % of crops are sunflower). The quality of the investigated honey is in accordance with the current regulatory acts: water activity in the range of 18.3–19.5 %, content of reducing sugars – 78.2–85.04 %, sucrose content – 2.4–5.0 %, diastase activity – 7.4–37.1 units and the content of hydroxymethylfurfural – 3.2–8 mg/kg, acidity – 18.2–25.4 (mol/dm³)/kg. During the studied period, the content of tetracycline in honey was not detected, streptomycin – 2.0–3.0 µg/kg, chloramphenicol – 0.05–0.1 µg/kg, nitrofurans content 0.15–0.1 µg/kg. The content of residues of other antibacterial substances: metronidazole – 0.18–0.2 µg/kg and sulfatyazole (2017 g) – 1.0 µg/kg.

Keywords: honey, quality, safety, botanical origin, honey plants, content of antibacterial substances