



## КЫРГЫЗСТАНДА ӨНДҮРҮЛГӨН БАЛДЫН САПАТЫН ЖАНА ФАЛЬСИФИКАЛАНЫШЫН ИЗИЛДӨӨ

### Investigation of honeys quality and falsification produced in Kyrgyzstan Republic

магистрант Курт Н.

*nataliakurt@yahoo.com*

ага оқут., PhD Сманалиева Ж.Н.

*jamila.smanalieva@gmail.com*

проф. док. Кулмырзаев А. А.

Инженердик факультет, “Тамак аш инженерия” бөлүмү, тел.: 492756

#### АННОТАЦИЯ

Бул изилдөө ишинин максаты: Кыргызстанда сатылган бал түрлөрүн сапатын аныктоо жана фальсификаланышын экспресс методдор менен табуу болгон. Изилдөөлөр Кыргыз-Түрк “Манас Университетинин “Тамак аш инженерия” бөлүмүнүн лабораториясында жүргүзүлдү. Макалада бал азыгы үчүн эл аралык стандарттар менен мамлекеттик стандарттардын салыштыруусу берилди.

**Ачкыч сөздөр:** Бал, сапат, фальсификаланышын.

#### Abstract

The purpose of this study was to determine the quality and adulteration of the honey produced in Kyrgyzstan using express analytical methods. Research was conducted in the Department of Food Engineering of the Kyrgyz-Turkish Manas University. The article also provides a comparison of international and national standards applied to the quality of honey.

**Key words:** honey, quality, falsification.

## КИРИШ

Бал - жогорку аш болумдуу, жеңил сиңирилүүчү диетикалык жана дарылык касиети бар, узак сакталуучу, баалуу тамак-аш азыгы. Балдын курамында 200 дөн ашык заттар табылган. Анын курамына моно-, ди- жана трисахариддер, фосфор кислотасынын туздары, темир, марганец, калий, натрий жана башка ар түрдүү кислоталардын туз формасындагы элементтер, бир канча ферменттер жана амин кислоталары кирет. Балдын химиялык курамы жана физикалык касиеттери көп факторлордон көз каранды: ботаникалык теги, аары уюгунун күчү, аба ырайы, мезгил, географиялык жери ж.б. Негизги химиялык жана физикалык көрсөткүчтөрү боюнча, бир убакытта гүлдөгөн бал берүүчү өсүмдүктөрдүн түрлөрү аз болгондо, аарылар топтогон балдын курамы бирдей болот. Ал эми бал берүүчү гүлдөгөн өсүмдүктөрдүн түрлөрү көп болгондо, балдын курамы бири биринен айырмаланат (1, 2). 1-таблицада балдын орточо химиялык курамы, анын чектери жана стандарттык четтөөлөр берилген.

Балдын түсү, даамы жана жыты эң маанилүү органолептикалык белгилери болуп эсептелет. Алар балдын ботаникалык келип чыгышы, кайра иштетүүнүн жана сактоо шарттарынан көз каранды. Балдын түсү ботаникалык келип чыгышына жараша ачык сары, сары, күрөң жана күңүрт-күрөң болот. Акация, шалбаа, беде жана ийне жалбырактуу жыгачтардын паддуу балы ачык түскө ээ, ал эми жазы жалбырактуу жыгачтардын шалбаа жана паддуу балдын түрлөрү күңүрт-күрөң түскө ээ. Кристаллдашкан балдын түсү агыш болот. Жогорку температурада ысытуу балдын түсүн каралжың болушуна алып келет. Балдын жыты негизинен липа, тамеки жана лаванда гүлдөрүндө кармалган жыттуу заттардан көз каранды. Балдын кээ бир түрлөрү мүнөздүү жытка ээ болушбайт. Жыттуу заттар учма болушат жана ысытууда же узак сактоодо жыт начарлайт же жоголот. Балдын гүлдөрдөн алынган баардык түрлөрүнүн даамы таттуу, ал эми каштан, тамеки жана паддуу балдын кээ бир түрлөрү ачуураак болот. Эгер балда ачытуу процесси жүрсө, ал кычкыл даамга ээ болот. Даам фруктоза, глюкоза, органикалык кислоталар жана аминокислоталардын санынан жана алардын ортосунда болгон катышынан көз каранды [2].

Кыргызстанда балдын сапаты стандарттоо, тастыктоо жана метрология боюнча өлкөлөр аралык кеңеш тарабынан кабыл алынган ГОСТ 19792 - 2001 стандартка (3), ал эми Европа шериктештигинде (ЕШ) 2001/110/EG директивасына (4) жооп берүүсү зарыл. Германияда бул стандарттан тышкаары Немис балчылар коомунун (DIB) 1929 жылдан бери белгилүү “Чыныгы немис балы” (“Echter Deutscher Honig”) маркалуу балга коюлчу өзгөчө талаптары иштелип чыккан (5). Эл аралык тамак-аш кодекси же стандарттар ситемасы Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius) боюнча балдын сапаттык көрсөткүчтөрү 2001-жылы жаңыланган CODEX STAN 12-1981 документинде берилген (6). Балдын сапатына коюлуучу улуттук жана эл аралык талаптар жана сунуштардын көрсөткүчтөрү 2-таблицада берилет.

Эгерде стандарттардан суунун кармалышын эле карап көрсөк, ГОСТ 19792 – 2001де берилген чек 21 г/100 г, мындай бал Европа өлкөлөрүндө стандартка жооп бербей калат. Чыныгы немис балында балды ысытууда пайда болуучу гидрооксилметилфурфуродун саны 15 мг/кг дан ашпашы керек жана инвертаза ферментинин минималдык сандары көрсөтүлгөн. Дагы бир өзгөчөлүгү анын аз ным кармоосу (18 %), мындай бал ачытуу процессине дуушар болбойт жана даамын жана жытын узак мөөнөткө сактай алат.

Фальсификат бал - бул аары балына ар кандай кошулмалардын кошуу же балды ага окшош болгон азыктар менен алмаштыруу. Көпчүлүк учурда табигый таза балдын массасын жогорулатуу максаты менен кошулган кошулмалар катары сахароза, крахмал, бор, патока, техникалык глюкоза, ун, желатин колдонулат. Кээ бир убакытта балдын фальсификалануусун жыты жана даамы боюнча дароо билүү мүмкүн, бирок көпчүлүк учурда балдын чыныгы экендигин лаборатория анализин жүргүзүп гана аныктаса болот.

Балды фальсификалоонун негизги ыкмалары төмөнкүлөр.

**Кант ширесин кошуу.** Ысытууда натуралдуу бал кант ширеси менен жеңил аралашат. Мындай бал ачык түстүү, өзүнө тиешилүү даамына ээ, бирок балдын жыты

начар, консистенциясы суюк болот. Фальсификалоонун бул түрүн органолептика көрсөткүчтөрү боюнча аныктоо кыйын. Ошондуктан балга кант ширесин кошулганын аныктоо үчүн лаборатория ыкмалары колдонулат. Мындай фальсификалоодо балдын диастаза активдүүлүгү, инверт канттын саны, минерал заттарынын камтылышы кескин төмөндөйт, ал эми сахарозанын саны жогорулайт.

**Ун жана крахмал кошулмалары.** Ун жана крахмал балга кристаллдашуу көрүнүшүн пайда кылуу үчүн кошулат.

**Желатин кошулмасы.** Желатин балга илешкектүүлүгүн жогорулатуу максаты менен кошулат. Бул учурда балдын даамы жана жыты начарлайт, диастаза активдүүлүгү жана инверт канттын камтылышы төмөндөйт. Пробиркада 5 мл балдын суудагы эритмеси (1:2) жана 5-10 тамчы 5 % дуу таннин эритмеси аралаштырылат. Ак бубактын пайда болушу балда желатиндин бар экендигин көрсөтөт.

**Инверт канттынын санын аныктоо.** Балдын курамында моносахариддердин суммардык камтылышы (глюкоза жана фруктозанын бирдей катышы) инверт канты деп аталат. Анын балдын курамында 70 % дан аз камтылышы азыктын кант ширеси же башка заттар менен фальсификаланганын көрсөтөт. Инверт канттын саны феррицианид ыкма менен аныкталат. Бул ыкма канттын кызыл кан тузунун ( $K_3[Fe(CN)_6]$  - красная кровяная соль) щёлочтуу эритмесинде кычкылдануусуна негизделген. Метилен көк индикатор катары колдонулат.

**Балды ашыкча ысытуу.** Табигый, бирок ашыкча ысытылган жана натыйжада өзүнүн биологиялык баалуулугун жоготкон бал да фальсификат болуп эсептелет. Балдагы ачытууну токтотуу үчүн (ачыткы козу карындардын жапайы расалары ысытууда өлөт), жана ага суюук консистенция берүү үчүн аны ысытышат. 60°C дан ашык ысытылган балдагы ферменттер инактивдешет. Бул учурда балдын органолептикалык көрсөткүчтөрү начарлайт: караят, жыты начарлайт, карамелдин даамы (привкус) пайда болот. Фальсификалоонун бул түрү диастазага жана гидрооскиметилфурфуролго сапаттуу реакциялары боюнча аныкталат (2).

Бул изилдөөнүн максаты биринчиден Кыргызстанда сатылган балдын сапатын аныктоо жана алынган көрсөткүчтөрдү эл аралык стандарттар менен текшерүү. Экинчиден бал фальсификаттарын экспресс методдор менен табуу.

### **МАТЕРИАЛДАР ЖАНА МЕТОДДОР**

Бул изилдөө ишинин алкагында Кыргызстанда өндүрүлгөн органолептикалык жактан кынтыксыз деп табылган төмөнкү бал үлгүлөрү колдонулду:

1. Токтогул балы (“Рамстор” дүкөнүнөн алынган)
2. Джалал-Абад балы (Ош базарынан алынган)
3. Жыл сайын өтүлүүчү бал ярмаркадан (Спорт сарайы) алынган бал

**Ным кармоосу.** Бул тажрыйбада бал эритмелеринин жарыктын сынуу коэффициенти AbbeI рефрактометринде каралган жана ГОСТ 19792 – 2001 де берилген 3-таблицада балдын нымдуулугу жана кургак зат пайыздары аныкталган. Стандарттар боюнча балдын нымдуулугу 18-21 % чектерде жатышы керек.

**Активдүү кислоттуулук.** рН-метрде аныкталды

**Эркин кислоттуулук.** Балдын эркин кислоттуулугу титрлөө ыкмасы менен аныкталды.

**Фальсификалоо.** Балга ун жана крахмал менен фальсификалоо жана ашыкча ысытууну, диастазага сапаттуу анализ жүргүзүү аркылуу текшерилди. Төмөндө колдонулган методдор берилген.

**Ун жана крахмал кошулмаларын аныктоо.** Пробиркага 3-5 мл бал эритмеси (1:2) куюлат, кайнатылат, муздатылат жана 3-5 тамчы люголь эритме кошулат. Көк түсүн пайда болушу балга ун же крахмалдын кошулганын билгизет.

**Балды ашыкча ысытылганын аныктоо.** 10 мл бал эритмесине (1:2) 1 мл 1 % дуу крахмал эритмеси кошулат жана бир саат боюнча суу мончосунда 40°C да кармалат. Аралашманы муздатуудан кийин бир канча тамчы люголь эритмеси кошулат. Эгер балда диастаза жок болсо, анда суюктук өзгөрбөгөн крахмалдын бар болушунан көк түскө боёлот. Балда диастаза бар болсо бал бир аз караят, бирок көк түскө өтпөйт.

### ЖЫЙЫНТЫК ЖАНА ТАЛКУУЛОО

3-таблицада эксперименттик өлчөөлөрдүн жыйынтыгы берилген. Өткөрүлгөн тажрыйбалардын натыйжалары боюнча изилденген бал үлгүлөрүнүн аныкталган химиялык көрсөткүчтөрү стандарттарга ылайык келет деп айтууга болот. Балдын ным кармашы 16,8 – 18.3 %, бул көрсөткүч боюнча “немец чыныгы балынын” көрсөткүчтөрүнө жакын. Балдын эркин кислоттуулугу нормалдуу (21.23 – 43.20 мэкв/кг), активдүү кислоттуулугу 3,37-3,43 чектерде жатат. Эң көп кошумча катары колдонулуучу крахмал жана ун менен фальсификалоо табылган жок. Диастазага сапаттуу анализде ал ферменттин бар экендиги аныкталды, демек бал ашыкча ысытылган эмес. Ушул себептен жылуулук менен иштетилгендигин көрсөтүүчү башка инвертаза жана гидрооксилфурфуролдун санын аныктоо зарыл эмес. Бул изилдөөнүн негизинде аталган соода мекемелеринен сапаттуу бал алуу мүмкүн деп айта алабыз, бирок сатылып жаткан балдын сапаты мезгил-мезгили менен текшерилип турушу зарыл.

1-таблица. Балдын орточо химиялык курамы (1)

Көрсөткүчтөр	Орточо	Стандарттык четтөө	Чектер
Кургак зат (%)	16.24	0.19	14.28 – 18.60
pH	3.85	0.34	3.34 – 4.70
Эркин кислоттуулук (мэкв/кг)	30.15	5.86	21.23 – 43.20
Лактон (мэкв/кг)	1.56	1.87	0.10 – 6.46
Редуцирлөөчү канттар (%)	68.08	2.27	63.20 – 73.24
Сахароза (%)	4.05	1.37	0.41 – 6.22
Диастаза саны	19.73	7.27	41.04 – 10.07
Күл (%)	0.11	0.04	0.06 – 0.21
ГМФ (гидрооксиметилфурфурол) мэкв/кг)	8.98	9.20	1.48 – 34.08

2-таблица. Бал азыгынын сапатына коюлуучу улуттук жана эл аралык талаптар жана сунуштар

No	Сапат көрсөткүчтөрү	Талаптар			Сунуштар ар СА
		КМШ	ЕШ	DIB	
<b>1</b>	<b>Углеводдор</b>				
<b>1.1</b>	<b>Глюкоза и фруктоза (сумма) (г/100 г)</b>				
	a. Гүл балы	min. 70 <sup>1</sup>	min. 60	min. 60	min. 60
	b. Паддуу бал жана аралашмалар	min. 60 <sup>2</sup>	min. 45	min. 45	min. 45
<b>1.2</b>	<b>Сахароза (г/100 г)</b>				
	a. Бал жалпысынан	max. 5	max. 5	max. 5	max. 5
	b. Бал акация ( <i>Robinia pseudoacacia</i> ), люцерна ( <i>Medicago sativa</i> ), банксия менциза ( <i>Banksia menziesii</i> ), беде ( <i>Hedysarum</i> ), кызыл эвкалиптус ( <i>Eucalyptus camadulensis</i> ), эукрифии ( <i>Eucryphia lucida</i> , <i>Eucryphia milliganii</i> ), лимон ( <i>Citrus spp.</i> )	max. 8	max. 10	max. 10	max. 10
	c. Лаванда ( <i>Lavandula spp.</i> ) жана бадыраң чөбү ( <i>Borago officinalis</i> ) балы	-	max. 15	max. 15	max. 15
<b>2</b>	<b>Суу (г/100 г)</b>				
	a. Бал жалпысынан	max. 21	max. 20	max. 18	max. 21
	b. Вереск балы ( <i>Calluna</i> ) жана нан азыктарына кошулуучу бал		max. 23	max. 21,4	max. 23
<b>3</b>	<b>Сууда эрибөөчү заттар (г/100 г)</b>				
	a. Бал жалпысынан	-	max. 0,1	max. 0,1	max. 0,1
	b. Пресстелген бал	-	max. 0,5		max. 0,5
<b>4</b>	<b>Электрөткөрүмдүүлүк (мСи/см)</b>				
	a. Балдын баардык сорттору жана аралашмалары	-	max. 0,8	max. 0,8	max. 0,8
	b. Паддуу бал жана каштан балы	-	min. 0,8	min. 0,8	min. 0,8
<b>5</b>	<b>Эркин кислоталар (мэкв/кг)</b>				
	a. Бал жалпысынан	max. 40	max. 50	max. 50	max. 50
	b. Нан азыктарына кошулуучу бал	-	max. 80	max. 80	-
<b>5</b>	<b>Диастаза (Шаде – Готе бирдигинде)</b>				
	c. Бал жалпысынан	min. 7	min. 8	min. 8	min. 8
	d. Ферменттердин кармалышы табиятынан төмөн (мис. акация, лимон балы) жана ГМФ эң аз 15 мг/кг болгон бал	min. 5	min. 3	min. 3	min. 3
<b>6</b>	<b>Инвертаза (Зигенталер Siegenthaler бирдигинде)</b>				
	a. Бал жалпысынан	-	-	min. 64,0	-
	b. Ферменттердин кармалышы табиятынан төмөн болгон бал	-	-	min. 45,0	-
<b>8</b>	<b>Гидрооксиметилфурфурол (ГМФ) (мг/кг)</b>				
	a. Бал жалпысынан	max. 25	max. 40	max. 15	max. 40
	b. Тропикалык өлкөлөрдөн келген бал	-	max. 80	*	max. 80

<sup>1</sup> Стандарттын оригиналында абсолюттук кургак затка берилген 82%<sup>2</sup> Стандарттын оригиналында абсолюттук кургак затка берилген 76%

КМШ – Көз карандысыз мамлекеттердин шериктештиги, ЕШ – Европа шериктештиги, DIB-Немец балчылар коому, СА- Codex Alimentarius

3-таблица. Эксперименттик изилдөөлөрдүн натыйжалары

Көрсөткүчтөр	Токтогул	Балдын түрү	
		Джалал-Абад	Ярмарка
Рефракция коэффициенти n	1.4946	1.4929	1.4907
Нымдуулук,%	16.8	17.4	18.3
Кургак зат,%	83.2	82.6	81.7
Эркин кислоттуулук (мэкв/кг)	21	14	6
Активдүү кислоттуулук (рН)	3,41	3,37	3,43
Фальсификаланышы (крахмал,ун)	-	-	-
Балды ашыкча ысытуу	-	-	-
Диастазага сапаттык анализ	+	+	+

## REFERENCES

1. Smanalieva, J. (2007). Ermittlung funktioneller und materialwissenschaftlicher Kennwerte von ausgewählten Honigsorten. Dissertation TU Berlin.
2. Lipp, J. (1994). Der Honig. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
3. ГОСТ 19792 – 2001 Мед naturalnyi. Tehnichekije uslovija. Mejgosudarstvennyi sovet po standartizatsii i sertifikatsii, Minsk
4. HVO. (2004). Honigverordnung, Fassung vom 16. Januar 2004 [ BGBl. I S. 92]
5. Codex Alimentarius, (2001), Codex standard 12, Revised Codex Standard for Honey, Standards and Standard Methods, Volume 11. (<http://www.codexalimentarius.net>)
6. DIB, <http://www.deutscherimkerbund.de>