

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ  
ТЕХНИКАЛЫҚ ПӘНДЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ АСПЕКТІЛЕРІ**  
◆ ◆ ◆  
**НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И  
ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

---

**АРА БАЛЫНЫҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ**

*Ақылбек А.Ә., «Химия» мамандығының 4 курс студенті  
Ғылыми жетекші: Таурбаева Г.О., х.ғ.к., доцент  
Қостанай мемлекеттік педагогикалық университеті*

Балдың химиялық құрамы және тағамдық құндылығы көптеген факторларға: нектар көзіне, өсімдіктердің өсу аймағына, алыну уақытына, балдың толық пісіп жетілуіне, аралардың түріне, ауа райы және климаттық жағдайларға, күн сәулесі активтілігіне және т.б. байланысты болады.

Қанттар балдың негізгі бөлігін құрайды, олардың мөлшері 80 %-ға жетеді. Пісіп жетілген балда барлық қанттардың 80-90 %-ға дейінгі бөлігін глюкоза мен фруктоза және 1-3 %-ын сахароза құрайды. Мальтоза балдың пісіп жетілуі барысында түзіледі және оның мөлшері 6-9 %-ға жете алады. Бал қанттары құрамын анализдеу мәндерін оның ботаникалық шығу тегін сипаттауда қолданады.

Балдан негізінен суда еритін витаминдер, сонымен қатар 37 макро- және микроэлемент табылған. Мысалы, аскорбин қышқылының мөлшері 5-тен 65 мг/кг шамасына дейін өзгереді. Балдың қышқылдық ортасы оны сақтағанда витаминдердің тез бұзылуына кедергі жасайды. Ара балының сапасын ГОСТ 19792-74 талаптарына сәйкес анықтайды [1].

**Эксперименттік бөлім. Балдың физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау.** Бал сапасы көрсеткіштерінен ылғалдылықты, сахароза және тотықсыздандыратын көмірсулар мөлшерін, диастазалық санды, С витаминінің мөлшерін және сулы ерітіндісінің рН мәнін анықтауға болады.

*Ылғалдылықты* ареометрлік әдіспен анықтайды. Балдың 33 %-дық судағы ерітіндісін дайындайды және оның тығыздығын ареометрмен өлшейді. Кесте (1-ші кесте) мәндерін пайдаланып, бал ылғалдылығын анықтайды [2, 3].

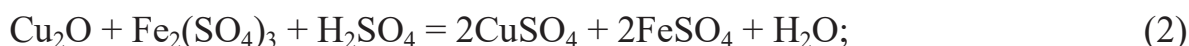
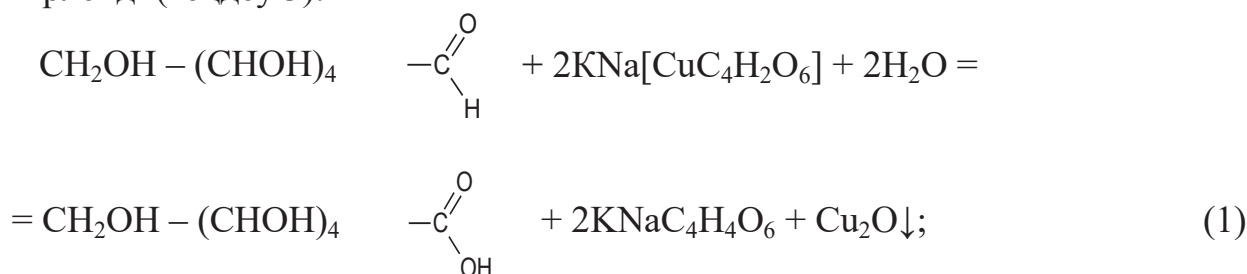
*Тотықсыздандыратын көмірсулар мөлшерін Бертран әдісімен анықтайды* [4].

*Реактивтер:* NaOH ( $\omega=5\%$ ),  $\text{KMnO}_4$  ( $c=0.02$  моль/л),  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)$  (50 г/л) немесе  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  (100 г/л) ерітінділері және 200 мл  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\rho = 1,84$ ) 1 литр ерітіндіде; фенолфталеиннің спирттік ерітіндісі ( $\omega - 1\%$ ), тұз қышқылы ( $\omega = 5\%$ ); Фелинг реактиві (ерітінді А – 34,6 г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ / 500 мл ерітіндіде, ерітінді Б -173 г сегнет тұзы және 70 г NaOH/500 мл ерітіндіде. Пайдаланар алдында осы ерітінділердің бірдей көлемдерін араластырады).

Кесте 1 – Сулы ерітіндісінің температурасы мен тығыздығына байланысты балдағы су мөлшері (%)

Тығыздығы, г/см <sup>3</sup>	Бал ерітіндісінің температурасы, °С								
	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1,109	22,2	22,1	21,9	21,8	21,7	21,6	21,4	21,3	21,1
1,110	21,6	21,4	21,3	21,2	21,0	20,9	20,8	20,6	20,5
1,111	20,9	20,8	20,6	20,5	20,4	20,2	20,1	20,0	19,9
1,112	20,3	20,1	20,0	19,9	19,7	19,6	19,5	19,4	19,2
1,113	19,6	19,5	19,4	19,2	19,1	19,0	18,9	18,7	18,6
1,114	19,0	18,9	18,7	18,6	18,5	18,4	18,2	18,1	18,0
1,115	18,3	18,2	18,1	18,0	17,8	17,7	17,6	17,4	17,3
1,116	17,7	17,6	17,5	17,3	17,2	17,1	16,9	16,8	16,7
1,117	17,1	17,0	16,8	16,7	16,6	16,4	16,3	16,2	16,0
1,118	16,5	16,3	16,2	16,1	15,9	15,8	15,7	15,5	15,4
1,119	15,8	15,7	15,6	15,4	15,3	15,2	15,0	14,9	14,8
1,120	15,2	15,1	14,9	14,8	14,7	14,5	14,4	14,3	14,2
1,121	14,6	14,4	14,3	14,2	14,0	13,9	13,8	13,7	13,5

Глюкоза, фруктоза және мальтоза Фелинг сұйықтығымен әрекеттескенде қызыл тұнба  $\text{Cu}_2\text{O}$  түзіледі (теңдеу 1), ол темір (III) сульфатының қышқылдандырылған ерітіндісін қосқанда ериді (теңдеу 2). Түзілген темір (II) сульфатын калий перманганаты ерітіндісімен әлсіз қызғылт түс пайда болғанша титрлейді (теңдеу 3):



*Тотықсыздандыратын қанттар мөлшері.* Пипеткамен 5 мл 10 %-дық балдың судағы ерітіндісін және 45 мл суды титрлеу колбасына ( $V=250$  мл) құйып алады, оған 20 мл-ден сегнет тұзы және мыс сульфаты ерітінділерін қосады. Қоспаны араластырады, 3 минут қайнатады және  $\text{Cu}_2\text{O}$  қызыл тұнбасын 1-2 минут тұндырады. Содан кейін тұнба үстіндегі сұйықтықты төгіп, тұнбаны сумен декантация арқылы шаяды.

Шайылған  $\text{Cu}_2\text{O}$  тұнбасына 10-15 мл темір (III) сульфаты ерітіндісін қосады және калий перманганаты ерітіндісімен бір минут бойы кетпейтін әлсіз қызғылт (розовый) түс пайда болғанша титрлейді. Титрлеуді 2-3 рет қайталап, нәтижелердің орташа арифметикалық мәнін табады. Содан кейін 1 мл  $\text{KMnO}_4$

ерітіндісіне ( $c=0,02$  моль/л) 6,36 г мыс сәйкес келетінін ескере отырып, мыс массасын есептейді.

Бертран кестесі (кесте 2) бойынша тотықсыздандыратын қанттар массасын табады және 4-ші формулаға сәйкес олардың массалық үлесін есептейді [4]:

$$\omega = \frac{a \cdot V_{\text{ерітінді}}}{m \cdot V_{\text{сынама}}} \cdot 100, \quad (4)$$

мұндағы  $a$  – Бертран кестесі бойынша табылған қанттар массасы (мг);  $V_{\text{ерітінді}}$  – бал ерітіндісінің жалпы көлемі, мл;  $m$  – бал массасы, г;  $V_{\text{сынама}}$  – анализ үшін алынған сынама көлемі, мл.

Сахароза мөлшерін анықтау үшін алдымен қышқылдық гидролиз жүргізеді. Ол үшін балдың 10 %-дық 5 мл ерітіндісіне 45 мл су, 10 мл тұз қышқылын қосады,  $70^\circ\text{C}$ -қа дейін қыздырады және осы температурада 5 минут су моншасында ұстайды. Содан кейін бөлме температурасына дейін салқындатады және NaOH ерітіндісімен фенолфталеин (1-2 тамшы) қатысында нейтралдайды.

Гидролизден кейінгі тотықсыздандыратын қанттардың жалпы мөлшерін ( $\omega_{\text{жалпы}}$ ) жоғарыда көрсетілгендей анықтайды. Сахароза мөлшерін келесі формула бойынша есептейді:

$$\omega (\%) = (\omega_{\text{жалпы}} - \omega) \cdot 0,95, \quad (5)$$

мұндағы 0,95 – сахарозаға есептеу коэффициенті.

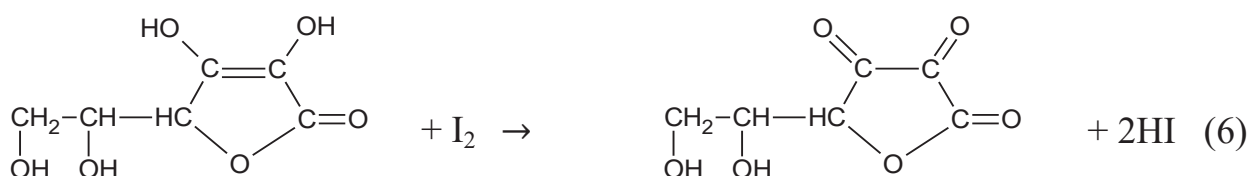
*Диастазалық сан* – амилолиздік ферменттермен 1 сағат ішінде ыдырайтын 1 %-дық крахмал ерітіндісінің көлемі (мл). Анықтауды экспресс-әдіспен жүргізуге болады [1]. Пробиркаға 10 мл 10 %-дық бал ерітіндісін, 0,5 мл 0,58 %-дық ас тұзы ерітіндісін және 5 мл 1 %-дық крахмал ерітіндісін құяды. Қоспаны 1 сағат  $40^\circ\text{C}$  температурада су моншасында қыздырады. Салқындағаннан кейін 1 тамшы 0,5 %-дық иод ерітіндісін қосады. Егер зерттелетін бал ерітіндісі әлсіз көк түске боялған болса, онда бұл диастазалық санның 5 бірлігіне сәйкес келеді. Егер ерітінді көк түске күшті боялған болса, онда диастазалық сан 5 бірліктен төмен. Ал егер пробиркадағы ерітінді түссізденсе, онда диастазалық сан 5-тен жоғары.

Кесте 2 – Бертран кестесі

Масса, мг		Масса, мг		Масса, мг	Масса, мг
Мыс	моносахарид	мыс	моносахарид	мыс	моносахарид
20	9,8	74	38,1	128	69
22	10,8	76	39,2	130	70,1
24	11,8	78	40,3	132	71,4
26	12,9	80	40,4	134	72,55
28	13,9	82	42,5	136	73,8
30	14,9	84	43,6	138	75,05

32	15,9	86	44,8	140	76,25
34	16,9	88	45,9	142	77,5
36	17,9	90	47	144	78,7
38	18,9	92	48,1	146	79,9
40	20	94	49,2	148	81,2
42	21	96	50,45	150	82,45
44	22	98	51,5	152	83,7
46	23,1	100	52,65	154	85
48	24,2	102	53,85	156	86,25
50	25,2	104	54,95	158	87,5
52	26,3	106	56,3	160	88,75
54	27,3	108	57,25	162	90
56	28,35	110	58,4	164	91,25
58	29,4	112	59,5	166	92,5
60	30,5	114	60,7	168	93,8
62	31,6	116	61,9	170	95,05
64	32,7	118	63,1	172	96,3
66	33,75	120	64,2	174	97,6
68	34,85	122	65,4	176	98,9
70	35,95	124	66,6	178	100,2
72	37	126	67,8		

*C* витаминінің (аскорбин қышқылының) мөлшерін иодометрия әдісімен анықтайды. Оның негізінде келесі реакция жүреді:



*C* витамині тотықсыздандырғыш, ал  $\text{I}_2$  тотықтырғыш қасиет көрсетеді.

Балдың сүзілген судағы ерітіндісін калий иодидіндегі иод ерітіндісімен крахмал қатысында көк түс пайда болғанша титрлейді. Барлық операцияларды тез, 10 минут ішінде жүргізу керек, себебі *C* витамині ауада бұзылады. Витаминнің массалық үлесін келесі формула бойынша есептейді:

$$\omega (\%) = \frac{c \cdot V \cdot V_1 \cdot 100}{m \cdot V_2}, \quad (7)$$

мұндағы  $c$  және  $V$  – титрлеуге кеткен иод ерітіндісінің концентрациясы (моль/л) және көлемі (мл);  $m$  – бал массасы, г;  $V_1$  – бал ерітіндісінің жалпы көлемі (мл);  $V_2$  – сынама көлемі (мл).

Балдың 5 %-дық ерітіндісінің рН мәнін ионометрде өлшеуге немесе универсал индикатор қағазымен анықтауға болады. Барлық нәтижелер 3-ші кестеге толтырылды.

Кесте 3 – Бал анализінің нәтижелері

Балдың сапалық көрсеткіштері	Норма	Зерттелген бал		
		Түйежоңышқасы (донник) басым алуан шөпті бал	Гүлді бал	Күнбағыс балы
Су, (%) -дан артық емес	21	15,7	16,2	16,3
Тотықсыздан дыратын қанттар, (%) -дан кем емес	79	51,4	60,4	81,2
Сахароза, (%) -дан артық емес	7	-	-	-
Диастазалық сан	5	> 5	> 5	> 5
Аскорбин қышқылы, мг/кг	5-65	39,6	66	72,6
Аромат	Табиғи, жағымды, әлсізден күштіге дейін	Орташа, балға тиісті емес иіс жоқ	Орташа, балға тиісті емес иіс жоқ	Орташа, балға тиісті емес иіс жоқ
Дәмі	Тәтті, жағымды, басқа заттардың дәмі болмауы керек	Тәтті, жағымды	Тәтті, жағымды	Тәтті, жағымды
Түсі	Ақшыл, ашық янтарлы, янтарлы, қоңыр	Ашық янтарлы	Янтарлы	Янтарлы
Механикалық қоспалар	Болмауы керек	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
Консистенция	Сұйық, тұтқыр, тығыз, аралас (соңғысы болмауы тиіс)	Тұтқыр	Тығыз	Тығыз
Сулы ерітіндісінің рН мәні	Балдың ашық түрлері үшін рН 3,5-4,1	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
Ашу белгілері	Болмауы керек	Жоқ	Жоқ	Жоқ

Сонымен, зерттелген бал сапасы қанағаттанарлық деуге болады. Зерттелген үш балдың ішінде күнбағыс балында тотықсыздандыратын қанттардың мөлшері көп болып шықты.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Солодова Н.И., Волкова Л.А., Волков В.Н. Как определить качество меда // Ж. Химия в школе. – 2001. - № 2. – С. 64-68.
2. Чепурной И.П. Заготовка и переработка меда. – М.: Агропромиздат, 1987.
3. Аганин В.П. Мед и его исследование. – Саратовский университет, 1985.
4. Методы биохимического исследования растений // Под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987.

## ***LEONURUS QUINQUELOBATUS* GILIB., *LEONURUS CARDIACA* L. ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**Әбдісәліқ Қ.А., «Биология» мамандығының 4 курс студенті**

**Ғылыми жетекші: Қожмухаметова А.С., ж.ғ. магистрі, аға оқытушы**

**Қостанай мемлекеттік педагогикалық университеті**

*Аннотация*

*Ерінгүлділер тұқымдасына жататын *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Leonurus cardiaca* L. дәрілік өсімдіктерінің морфологиялық ерекшеліктері зерттелді. Өсімдік түрлерінің әр жастағы морфологиялық құрылымын анықтау үшін кезеңдік жүйелері қарастырылып, морфологиялық ерекшеліктері салыстырылды.*

*Кілт сөздер: дәрілік өсімдіктер, дәрілік шикізат, морфологиялық ерекшеліктері.*

Қазақстанның өсімдік әлемі әртүрлі пайдалы өсімдіктерге бай, оның ішінде дәрілік өсімдіктердің алатын орны ерекше. Дәрілік препараттардың 40%-нан астамы дәрілік өсімдіктерден жасалған. Өсімдіктерден жасалынған препараттардың химиялық құрамы адамға улы әсерінің аздығымен және көп мөлшерде пайдалануға болатын қасиетімен ерекшеленеді. Қазіргі кезде дамыған елдердің медицина саласындағы басым ғылыми жұмыстары жаңа, жоғарғы технологиямен дәрілік өсімдіктерден препараттар алуға бағытталған. Оның себебі, дүние жүзінің халықтарының 70–80% дәстүрлі медицина әдістерін пайдаланады. Медицина саласының жетістіктері көбінесе дәрілік өсімдіктерге байланысты. Кейбір дәрілік өсімдіктердің дәрілік қасиеттері әртүрлі болғандықтан, әр аймақтың халқы дәрілік өсімдіктерді өздерінше пайдалануы мүмкін. Өйткені халық медицинасында қолданылатын көптеген дәрілік өсімдіктер ғылыми медицинада әлі күнге дейін белгісіз болып келеді. Өнеркәсіптің дәрілік шикізаттарға сұранысының артуына байланысты, олардың республика көлемінде өсетін жерлерін зерттеу және қорларын анықтау аса маңызды міндет болып табылады [1].