

протеином в соответствии с зоотехническими нормами достигается при внесении умеренных доз азотных удобрений ($N_{60} - N_{90}$). Повышение содержания переваримого протеина (117 – 122 г/корм. ед.) происходит при увеличении дозы азотных удобрений до $N_{120} - N_{180}$ за сезон. Это позволит снизить расход дорогих белковых концентратов в рационе скота в зимний период.

Литература:

1. Вильямса В.Р. Луговое хозяйство и кормовая площадь. – М. – Сельхозгиз. – 1931. – 155 с.
2. Привалова К.Н. Продукционная и средообразующая роль самовозобновляющихся злаковых пастбищных травостоев // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 6 – 8.
3. Жезмер Н.В. Энергосберегающие технологии самовозобновляющихся долголетних сенокосов // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 12 – 15.
4. Справочник по кормопроизводству 5 – е изд. перераб. и дополн. / Под редак. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. Россельхозакадемия, – 2014. – 715 с.
5. Кутузова А.А., Привалова К.Н., Жезмер Н.В. и др. Конструирование целевых фитоценозов для пастбищ и сенокосов // Программа и методика проведения научных исследований по луговодству на 2011 – 2015 гг. ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М. ФГУ РЦСК. – 2011. – С. 44 – 68.
6. Кутузова А.А. Прогноз роли луговых экосистем в кормопроизводстве. – 2007. – № 10. – С. 2 – 4.
7. Тебердиев Д.М., Кулаков В.А., Родионова А.В. Продуктивный потенциал и качество корма сенокосов и пастбищ // Животноводство России. – 2010. – № 10. – С. 45 – 50.
8. Тебердиев Д.М., Родионова А.А. Продуктивность долголетнего сенокоса в зависимости от режима питания // Многофункциональное кормопроизводство: сб. науч. тр. – М. – 2015. – Вып. 8 (56). – С. 68 – 74.

ӘОЖ 663.81

ARTEMISIA ABSINTHIUM АЩЫ ЖУСАНЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ – ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Тлеуова З.Ш.

(Ш. Уәлиханов атындағы КМУ, химия және биотехнология кафедрасының
аға оқытушысы, Көкшетау қаласы, zere.tleuova@mail.ru)

Рустем А.Ф.

(Ш. Уәлиханов атындағы КМУ, Биотехнология мамандығының 4 курс студенті,
Көкшетау қаласы)

Аңдатпа

Аталған мақалада құндылығы өте жоғары, ең қасиетті өсімдіктің бірі – ащы жусанының (латынша атауы *Artemisia Absinthium*) сулы және сулы – спиртті сығындысы негізінде физикалық – химиялық құрамы қарастырылып, сонымен бірге, қазіргі таңда тиімді әдістердің бірі болып келетін ЯМР – спектрометрия әдісі арқылы *Artemisia Absinthium* ащы жусанының сулы сығындысының 1H ЯМР спектрлері зерттелініп, құрамындағы флавоноидтар негізін артемизин құрайтыны және функционалды топтары туралы қорытынды жасалды.

Түйінді сөздер: *Artemisia Absinthium* ащы жусаны, ЯМР – спектрометрия әдісі, флавоноидтар, сулы – спиртті сығындысы, химиялық ығысу, топ сигналы.

Аннотация

В данной статье приведен анализ исследования физико – химического состава водной и водно–спиртовой вытяжки полыни горькой (лат. *Artemisia absinthium*) – являющейся ценным, многолетним

растением. Методом ЯМР – спектрометрии на основе полученных ^1H ЯМР спектров были рассмотрены функциональные группы, также определены флавоноиды – артемизин в составе в полыни горькой.

Ключевые слова: полынь горькая Artemisia Absinthium, метод ЯМР – спектрометрии, флавоноиды, водно – спиртовая вытяжка, химический сдвиг, сигналы группы.

Annotation

This article analyzes the study of the physicochemical composition of aqueous and hydroalcoholic extracts of wormwood (lat. Artemisia absinthium) – a valuable, perennial herbaceous plant. Using NMR spectroscopy, functional groups were considered on the basis of the obtained ^1H NMR spectra, also the composition of flavonoid – artemisin in wormwood was determined.

Key words: wormwood, Artemisia Absinthium, NMR – spectroscopy, flavonoids, hydroalcoholic extract, chemical shift, group signal.

Kіріспе

Жусан жер бетіндегі өсімдіктердің ең ащысы. Оның пайдалы жақтары жетерлік. Латындар бұл шөпті артемизия деп атайды. Шөптесін өсімдіктердің дәрілік қасиетін ашқан Артемид құдайдың құрметіне осылай деп атаған. Жусанның дәрілік шөп ретінде ерекше мәні бар. Оның тұңбасы көбінесе ас қорыту жұмысын жақсартуға, тамақ ішуге ынталандыруға қолданылады. Тұқымдас өсімдіктердің ішінде емдік қасиеті бар өсімдік шикізаттарын іздеу перспективті. Бұл мақсатта өзінің алуан түрлігі, таралуы мен үлкен шикізаттық қоры бар. Ащы жусан дәрілік өсімдік, медицинада келесі ауыруларды емдеуге пайдаланылады:

Қазақстанның барлық аудандарында кездеседі, тек қана құмды шөлейт аймағында өспейді. Жусанның Қазақстанда 81 түрі өседі [1, 450 б.]. Шөптің емдік қасиеттерін оның табиғи, биологиялық белсенді компоненттерімен байытылғаны түсіндіреді. Жерүсті бөлігінде гүлдену кезеңінде биологиялық белсенді компоненттері ең жоғарғы концентрациясын көрсетеді.

Осыған орай, Artemisia Absinthium ащы жусаны бойынша зерттеу жұмысы келесі бағытта жүргізілді:

- Artemisia Absinthium ащы жусанының органолептикалық көрсеткіштері анықталды;
- Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы сығындысы алынып, олардың физикалық химиялық құрамын анықталды;
- Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы – спиртті сығындысы алынып, олардың физикалық – химиялық құрамын анықталды;
- Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы және сулы – спиртті сығындыларының химиялық құрамы ЯМР – спектрометрия әдісі арқылы зерттелді.

Ащы жусанның құрамын зерттеуге негізделген көптеген жұмыстарда оның құрамын кіретін заттар туралы мәліметтер берілген. Соның ішінде, сесквитерпеноидтар туындылары (абсинтин, анабсинтин және т.б.), құрамында кадинен, туйон, хамазулен, туйил спирті, нерол, туйилацетаты бар эфир майлары (0,12 – 0,8 %) да болады. Жусан құрамында полисахаридтер, сапониндер, флавоноидтар (артемитин, кверцетин, кемпферол, изорамнетин, апигенин), фитонцидтер, аскорбин қышқылы, шайырлы және иленетін заттар, артемизетин, каротин және органикалық заттар (янтарь қышқылы) да кездеседі. Ащы жусан тамыры көмірсуларға өте бай, соның ішінде инулин көп мөлшерде кездеседі. Кумариндерден скополетин, умбеллиферон де бар.

Зерттеу әдістері

Шикізаттың дайындалу кезеңдері. Жусанды гүлдей бастаған уақытта жинайды. Оны жоғарғы жағынан ұзындығы 25 см – дей етіп, жуан бұтақшаларын алмай, пышақпен немесе орақпен кеседі. Сирек жағдайда жусан жапырақшаларын маусым

айында тамыр тұсындағы және ірі бұтақтарындағы жапырақшаларын гүлдегенге дейін алып тастап дайындайды. Жусан жинауды уақытынан кешіктірмеу қажет, себебі кеш қалса, гүлдер сары түсін жоғалтып, қоңырланады, ал жапырақшаларында қоңыр түсті дақтар пайда болады, сонымен қатар жусанды кептіргенде ол өз табиғи түсін жоғалтады.

Шикізатты қараңғы, көлеңкелі жерде немесе температурасы 22 – 30 °С болатын кептіргіште кептіреді, өсімдікті оның бұтақтары мен жапырақшалары сынғыш күйге айналғанға дейін жиі аударып отырады. Зерттеуге алынған ащы жусан Ақмола облысы, Еңбекшілдер ауданы далалық аймағынан маусым айында жоғарыда берілген әдістеме бойынша жиналды. Шикізат университеттің зертханалық жағдайында 20 – 25°С температурада, жабық, қараңғы сөрелерде бұтақтары мен жапырақшалары сынғыш күйге айналғанға дейін аударылып, кептірілді және кейінгі зерттеулер үшін сақталынды. Зерттеу жұмыстарына өсімдіктің жоғары, жұмсақ бөлігі, яғни бұтақшалары мен жемістері пайдаланылды.

Artemisia absinthium ащы жусанның сапалық құрамын анықтау үшін табиғи қосылыстарды бөліп алу және фракциялау әдісі. Ащы жусанның сапалық құрамын анықтау үшін табиғи қосылыстарды бөліп алу және фракциялауға арналған құрылғысы жиналды.

Ащы жусанның сапалық құрамын анықтау үшін, алдымен сулы сығындысы дайындалды. а) Сулы сығынды дайындау келесі әдістеме арқылы жүргізілді: 5,0 г шикізатты дөңгелек түпті колбаға салып, үстіне 50 мл тазартылған су құйып, экстрагент қайнай бастағаннан бастап 1 сағат бойы қайнап жатқан су моншасында кері тоңазытқыш арқылы қыздырылды. Сығынды суытылып, сүзіліп, шикізатқа қайтадан су құйылып, қыздырылып; операция үш рет жүргізілді. Үш сығынды бір – біріне қосылып, араластырылды. Бөліп алынған сулы сығынды кейін жан – жақты зерттелді.

Ащы жусанының құрамындағы кумариндерді, фенолкарбондық қышқылдарды, флавоноидтарды сулы – спиртті сығындыны қолдану арқылы анықталды. б) Сулы – спиртті сығындыны алу келесі әдістеме арқылы жүргізілді: 5,0 г шикізатты дөңгелек түпті колбаға салып, үстіне 60 мл 70 % – дық этил спиртін құйып, экстрагент қайнай бастағаннан бастап 1 сағат бойы қайнап жатқан су моншасында кері тоңазытқыш арқылы қыздырылды. Сығынды суытылып, сүзіліп, шикізатқа қайтадан 40 мл этил спирт құйылып, экстрагент қайнаған уақытын белгілеп алып, кейін тағы 15 минут қайнатылды. Екі сығынды бір–біріне қосылып, араластырылды [2, с.15 – 36].

ЯМР – спектроскопия әдісі бойынша ^1H және ^{13}C ЯМР спектрлері негізінде салыстырмалы түрде ащы жусанның сулы және сулы – спиртті сығындысының құрамындағы функционалды топтары анықталды.

Зерттеу нәтижелері

Artemisia Absinthium ащы жусанның органолептикалық және физикалық – химиялық көрсеткіштері. Зерттеуге алынатын жусанның жан – жақты қарастырылуы бұл шикізаттың түпнұсқалығы мен өнімсапалығын және қауіпсіздік көрсеткіштерін қарастыруды талап етеді. Аталған әдістері негізіндегі зерттеулер нәтижесі бойынша сәйкестендіру көрсеткіштері, соның ішінде органолептикалық көрсеткіштері қарастырылды (1 Кесте).

Кесте 1 *Artemisia Absinthium* ащы жусанның органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштері	Нормативті құжат бойынша	Іс жүзінде
Сыртқы түрі	Гүлді себетше, тілімді сабақты және жапырақ пішіні 1–ден 7–мм	Гүлді себетше, тілімді сабақты және жапырақ пішіні 5–6 мм

Түсі	Сұр – жасыл, күмістей – сұр	Сұр – жасыл, күмістей – сұр
Иісі	Ароматты, ерекше, күшті иісті	Ароматты, ерекше, күшті иісті
Дәмі	Татымды ащы	Татымды ащы

Алынған мәліметтер негізінде зерттелетін шикізаттың нормативті құжаттың талаптарына сыртқы түрі, иісі, дәмі, түсі және түпнұсқалығы сай екендігі дәлеледенді [3,49 – 54 б.]. Жусанның өнімсапалығын анықтау келесі физикалық – химиялық көрсеткіштерді анықтау арқылы жүргізіледі – үгіту дәрежесі, ылғалдығы, органикалық қоспалар мөлшері, минералды қоспалар мөлшері (2 Кесте).

Кесте 2 Artemisia Absinthium ащы жусанның физикалық – химиялық көрсеткіштері

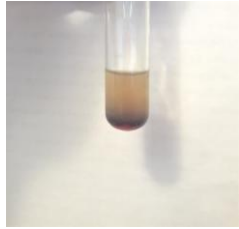
Физикалық – химиялық көрсеткіштері	
Үгіту дәрежесі, мм	7 мм
Ылғалдығы, %	13 %
Қоспалар мөлшері (органикалық және минералдық қоспалары)	Бөгде иістері жоқ, көгеру, шірудің байқалмайды

Шикізаттың үгіту дәрежесі 7 мм – ден аспайды, себебі диаметрі 0,5 мм елеуіш арқылы өтетін зат мөлшері стандартқа сай болуы қажет. Зерттелетін жусанның ылғалдығы стандартқа сай 13 пайыздан аспайды.

Бөгде иістер, көгеру, шірудің болмауы шикізаттың дайындау, кептіру және транспортталу ережесіне сай екендігін көрсетеді. Зерттелінетін шикізаттың алдын – ала нормативті құжаттар талаптарына сай тексерілуі зерттеу нәтижесінің мәліметтерін ғылыми зерттеу жұмыстарына қолдануға мүмкіндік береді.

Artemisia Absinthium ащы жусанның сулы сығындысының сапалық құрамын зерттеу. Көмірсуларды сапалық анықтау: көмірсуларды сапалық анықтау үшін полифенолды қосылыстардан тазартылған Artemisia absinthium ащы жусанның сулы сығындысы қолданылады. Бос қанттарды анықтау жолы (3 Кесте).

Кесте 3 Ащы жусанның Artemisia absinthium құрамындағы көмірсуларды анықтау

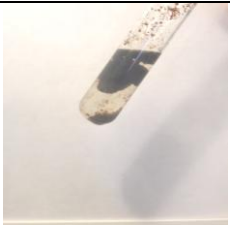
№	Реакция шарттары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1	Бертран реакциясы: 1 мл тазартылған сулы сығынды мен 1 мл Фелинг сұйықтығын су моншасында қыздырылды.	Қызыл түсті тұнба түзілуі.	 Оң нәтиже

2	Несслер реактивімен реакциясы: 1 мл тазартылған сулы сығындыға 1 мл Несслер реактиві құйылып, қайнап тұрған су моншасында қыздырылды.	Құрамында бос қант болғандықтан сынаптың (I) оксиді кара түсті тұнбаға түсті.	 Оң нәтиже
---	---	---	--

Artemisia absinthium ащы жусанның сулы сығындысын зерттеу нәтижесі бойынша түзілген өзгерістер оның құрамында көмірсулардың бар екендігін дәлелдейді.

Органикалық қышқылдарды сапалық анықтау. Аскорбин қышқылын анықтау: Калий пермаганаты ертіндісімен әрекеттесуі: Ертіндінің жартылай түссізденуі байқалды (MnO_4^- ионының Mn^{2+} ионына тотығуына дейін) (4 Кесте).

Кесте 4 Ертіндінің жартылай түссізденуі

№	Реакция шарттары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1	1 мл калий пермаганаты ертіндісіне сулы сығынды қосылды.	Ертіндінің жартылай түссізденуі байқалды	 Оң нәтиже

Реакция оң нәтижеге көрсетті, сондықтан ащы жусанның құрамында аскорбин қышқылы бар екендігі осы өзгеріске сай анықталды.

Таниндерді сапалық анықтау: *Artemisia absinthium* ащы жусанның құрамындағы таниндерді анықтау үшін сапалық реакциялар келесідей жүргізілді (5 Кесте).

Кесте 5 Ащы жусанның *Artemisia absinthium* құрамындағы таниндерді анықтау

№	Реакция шарттары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1	5 – 6 тамшы сулы сығындыға 1 – 2 тамшы темір – аммонийлі шайыры қосылды	Ертінді жасыл түске боялды	 Оң нәтиже
2	5 мл сулы сығындыға 5 – 6 тамшы 0,5 % – тік желатин ертіндісі мен 1 тамшы концентрлі тұз қышқылы қосылды	Ертіндінің лайлануы байқалды	 Оң нәтиже

3	5 – 6 тамшы сулы сығындыға бірнеше тамшы темір (III) хлориді ерітіндісін құйылды	Ерітіндінің қараюы байқалды	 Оң нәтиже
4	5 тамшы сулы сығындыға 1 – 2 тамшы калий бихроматы ертіндісі қосылды	Ерітіндінің қоңыр түске боялуы байқалды	 Оң нәтиже
5	5 мл сулы сығындыны 0,1 Н тұз қышқылымен қышқылдандырып, 3 тамшы 10 % – тік қорғасын ацетаты ертіндісі қосылды	Сарғыш түсті тұнба пайда болды	 Оң нәтиже

Жүргізілген сапалық реакциялардың негізінде *Artemisia absinthium* ащы жусанның құрамында конденсацияға қабілетті таниндердің бар екенін көрсетті.

Кумариндерді сапалық анықтау: *Artemisia Absinthium* ащы жусан құрамындағы кумариндерді келесідей тәжірибе арқылы анықталды. 5 мл сулы спиртті сығындыға 10 тамшы 10 % – тік метил спиртіндегі калий гидроксиді қосылып 5 минут су моншасында қыздырылды. Сарғыш түс пайда болды. Кейіннен ерітіндіні екі бөлікке бөлініп зерттелді (6 Кесте). Бұл нәтижелер *Artemisia absinthium* ащы жусан құрамында кумариндердің бар екенін көрсетеді (4, с. 235).

Кесте 6 Екінші пробиркада ерітіндінің қызыл – қоңыр түске боялды

№	Реакция шарттары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1	Бірінші бөлікке – 5 мл тазартылған су қосылып араластырылды, 10 % – тік хлорсутек қышқылымен бейтараптандырылды. Осы кезде ерітіндінің лайлануы байқалды	Пробиркада ерітінді лайланды.	 Оң нәтиже
2	Екінші бөлікке 0,1 мл диазореактивті қосқан кезде қызыл–қоңыр түс пайда болды	Екінші пробиркада қызыл–қоңыр түс пайда болды	 Оң нәтиже

Artemisia Absinthium ащы жусанның сулы–спиртті сығындысының сапалық құрамын зерттеу. Ащы жусанының құрамындағы флавоноидтарды сапалық анықтау келесі тәжірибелер арқылы жүргізілді (7 Кесте).

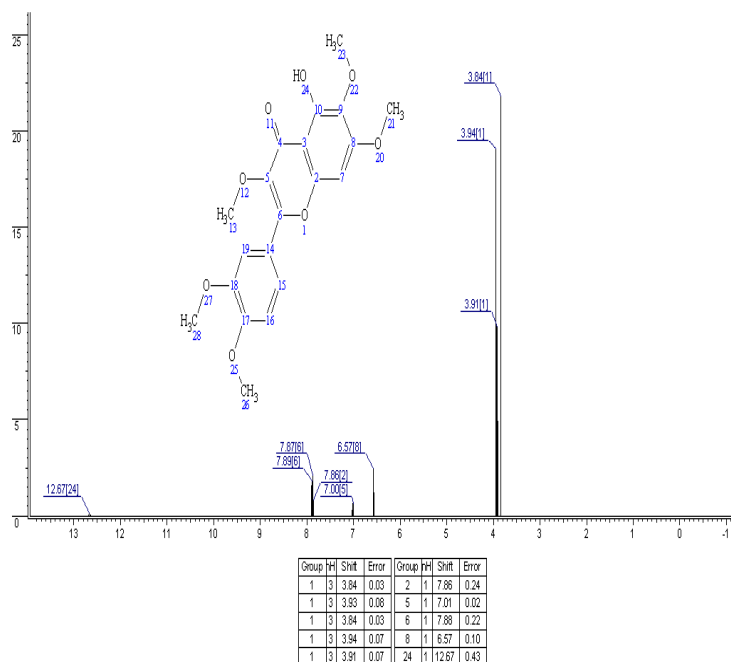
Кесте 7 *Artemisia absinthim* ащы жусанының құрамындағы флавоноидтарды сапалық анықтау

№	Тәжірибенің өту жағдайлары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1.	Сулы – спиртті сығындыға магний жарғақшалары, кейіннен тамшылатып концентрлі хлорсутек қышқылы қосылды	Ертінді қызыл түске боялды	 Оң нәтиже
2.	Сулы – спиртті сығындыға натрий гидрокарбонаты ертіндісі қосылды	Ертінді жасыл – көк түске боялды	 Оң нәтиже
3.	Сулы – спиртті сығындыға 1 % – дық темір хлориді(III) қосылды	Ертінді жасыл – қоңыр түске ие болды	 Оң нәтиже
4.	Сулы – спиртті сығындыға бірнеше тамшы 2 % – дық алюминийхлоридінің ертіндісі қосылды	Ертіндіде сары – жасыл түс байқалды	 Оң нәтиже
5.	Сулы – спиртті сығындыға бор қышқылының 10 % – дық және лимон қышқылының сусыз ацетондағы ертіндісі қосылды	Ертінді сары түске ие болды	 Оң нәтиже

Бұл тәжірибелер қортындысы бойынша зерттелініп отырған ащы жусанының құрамында флавоноидтар бар екендігі дәлелденіп отыр.

Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы және сулы – спиртті сығындысын ЯМР – спектроскопия әдісімен зерттеу. Спектрлер Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің зертханасында «Jeol» (Жапония) компаниясының JNN–ECA 400 ЯМР – спектрометрінде тіркелген. Спектрометрдің жұмыс жиілігі ^1H ядросында, сәйкесінше 400 және 100 МГц – ке тең жағдайда өтті. Талдау қалыпты температурада D_2O ертіндісін қолдану арқылы жүргізілді. Химиялық ығысулар миллиондық үлеспен (ppm) көрсетілген. 1 Суретте 3,84 – 12,67 аралығында химиялық

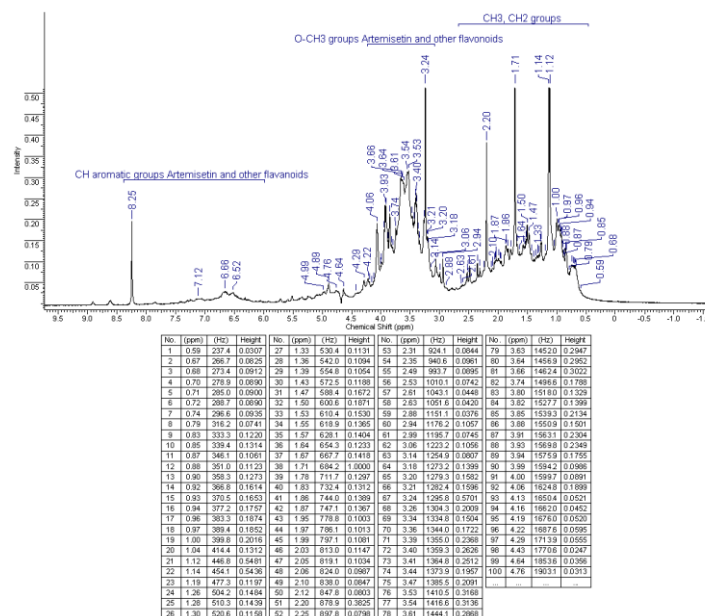
ығысулар байқалады, спектрлер идентификациялау нәтижесінде бұл қосылыс құрамында артемизин флавоноидының бар екендігі айқын көрсетті (5, с. 76)



Сурет 1 Ащы жусан сулы сығындысының ¹H ЯМР спектрі

Берілген спектрлерге (2 Сурет) сәйкес ащы жусанның сулы сығындысының құрамында:

1) 0,59 – 2,63 миллионды үлес сигналдары аралығында метилді және метиленді топтары байқалды;



Сурет 2 Ащы жусанның сулы сығындысының ¹H ЯМР спектрлері

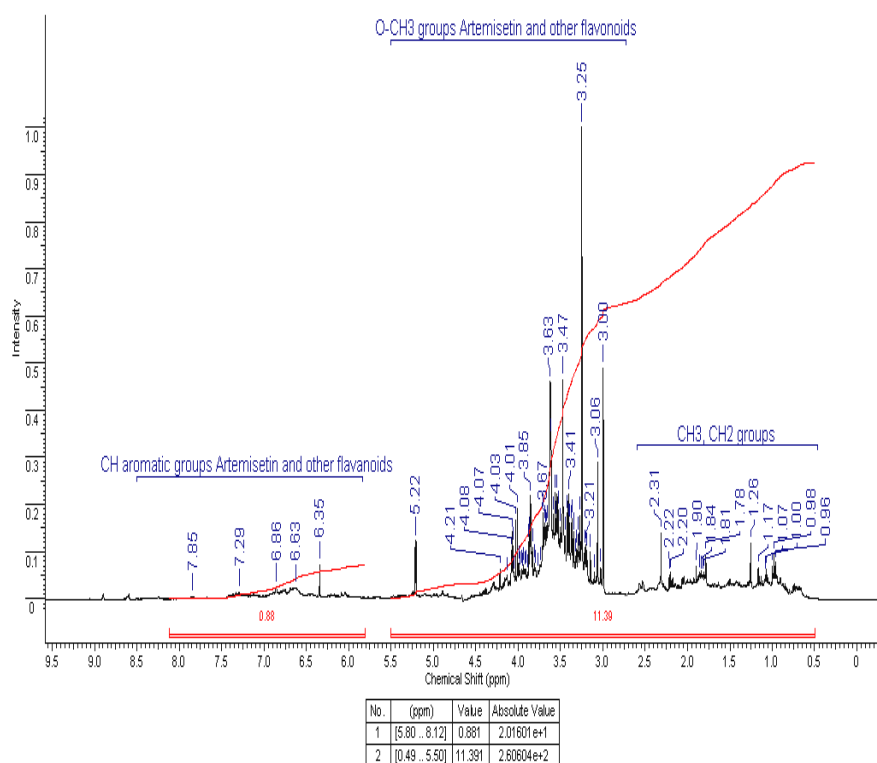
2) 3,88 – 4,08 миллионды үлес сигналдары аралығында метокси тобы мен флавоноидтар байқалды; 3) 6,00 – 8,50 миллионды үлес сигналдары аралығында ароматты көмірсутектер мен басқа да флавоноидтар болатынын көрсетеді.

Кестеде берілген мәндер зерттелетін заттың белгілі бір бөлігінің немесе тобының сигналдарын байқау үшін қолданылады (8 Кесте).

Кесте 8 Ащы жусан функциональды топ компоненттері мен мультиплеттігі

Сигнал	Функциональды топ	Мультиплеттігі	δ , ppm
1	CH_3- , CH_2-	s	0,59 – 2,63
2	$\text{CH}_3\text{O}-$	s, d, t	3,88 – 4,08
3	Ароматты көмірсутектер және басқа флавоноидтар	s, dd	6,00 – 8,50

Artemisia absinthium ащы жусаны сулы – спиртті сығындысының ЯМР спектрлерінің талдауы. Ащы жусаны сулы – спиртті сығындысының ЯМР спектрлерінің талдауы жоғарыдағыдай жүргізілді (3 Сурет).



Сурет 3 Ащы жусанның сулы – спиртті сығындысының ^1H ЯМР спектрлері

Берілген спектрлерге сәйкес ащы жусан құрамында: 1) 0,49 – 2,50 миллионды үлес сигналдары аралығында метилді және метиленді топтар сигналдары түрінде байқалды; 2) 2,70 – 5,50 миллионды үлес сигналдары аралығында метокси топ пен флавоноидтар сигналдары түрінде байқалды; 3) 5,60 – 8,50 миллионды үлес сигналдары аралығында ароматты көмірсутектер мен басқа да флавоноидтар болатынын көрсетеді (9 Кесте).

Кесте 9 Ащы жусанның ^1H ЯМР – спектрі және функциональды топ компоненттері

Сигнал	Функциональды топ	Мультиплеттігі	δ , ppm
1	CH_3- , CH_2-	s	0,49 – 2,50
2	$\text{CH}_3\text{O}-$	s, d, t	2,70 – 5,50
3	Ароматты көмірсутектер және басқа флавоноидтар	s, dd	5,60 – 8,50

Берілген мәндер ащы жусанның сулы – спиртті сығындысының белгілі бір бөлігінің немесе тобының сигналдарын байқау үшін қолданылады.

Қорытынды

Зерттеу нәтижелерін талқылау:

- Artemisia Absinthium ащы жусанының органолептикалық көрсеткіштері нормативті құжаттың талаптарына сәйкес;
- Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы сығындысының сапалық құрамына сәйкес көмірсулар, органикалық қышқылдар, танин және кумарин бар екендігі анықталды;
- Artemisia Absinthium ащы жусанының сулы – спиртті сығындысының сапалық құрамына сәйкес флавоноид артемизин анықталды;
- ^1H ЯМР спектрлері негізінде салыстырмалы түрде ащы жусанның сулы және сулы – спиртті сығындысының құрамындағы функционалды топтары – метил, метилен, метокси топтары, ароматты көмірсутектер және флавоноидтар анықталды.

Яғни, Artemisia Absinthium ащы жусанының химиялық құрамын ЯМР – спектрометрия әдісі арқылы зерттеу оның маңыздылығын ашып көрсете алады.

Әдебиет:

1. Қазақстанның флорасы. Т.8. [Solanaceae – Compositae]. Алматы, 1998. 450 б.
2. Северин А.П. Изучение химического состава и фармакологической активности комплексов биологически активных веществ, выделенных из шрота полыни горькой. Курск 2013.–15с., – 36с.
3. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А «Основы химии природных соединений» – Алматы: Қазақ Университеті, 2010. 49 – 54б.
4. Рахимова, Б.Б. Сесквитерпеновые лактоны растений рода Centaurea /Б.Б.Рахимова. – Алматы :Атамұра, 2005. – 235 б.
5. Комаров И.В., Туров А.В. Практикум по спектроскопии ЯМР. – Киев: изд – во Киевского университета им. Т.Шевченко, 2009, С. 76.