ВЕРМИКУЛИТ ВА УНИНГ ЎСИМЛИК МОЙЛАРИНИ АДСОРБЦИОН ТОЗАЛАШДАГИ ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИ

Шерқўзиева Шахло Иброхимали қизи
НамДТУ таянч докторанти
Назирова Рахнамохон Мухторовна
ФарДТУ. "Озиқ-овқат технологияси ва хавфсизлиги" кафедраси, т.ф.д.

Аннотация: Ушбу мақола вермикулит сорбенти ёрдамида адсорбцион ишлов бериш жараёнида ўсимлик мойларини сифатини оширишга қаратилган назарий ва экспериментал тадқиқотларга бағишланган. Тадқиқот жараёнида Қорақалпоғистон республикасидаги Тебинбулак кон вермикулитининг физик-кимёвий хоссалари мой маҳсулотларига нисбатан комплекс ўрганилди. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, вермикулитлар муваффақият билан молекулаларнинг ўлчам ва тузилиши мақбул бўлган турли хил қўшилмаларини ажратиш учун ишлатилиши мумкин. Шунингдек, улар нафақат мойларни, балки углеводородларнинг оксидланиш маҳсулотларини, кислород ва бошқа гетероорганик бирикмаларни ҳам адсорбция қилиши мумкин.

Калит сўзлар: Адсорбент; Вермикулит; Кислотали фаоллаштириш; Минерал сорбент; Поризация; Ғовакли қатлам; Тузилиш

Abstract: This article is devoted to theoretical and experimental research aimed at improving the quality of vegetable oils through adsorption treatment using a vermiculite sorbent. In the course of the study, the physicochemical properties of vermiculite from the Tebinbulak deposit in the Republic of Karakalpakstan were comprehensively investigated in relation to oil products. The research results showed that vermiculites can be successfully used for separating various compounds with suitable molecular size and structure. In addition, they are capable of adsorbing not only oils, but also oxidation products of hydrocarbons, oxygen, and other hetero-organic compounds.

Keywords: Adsorbent; Vermiculite; Acid activation; Mineral sorbent; Pore formation; Porous layer; Structure

Аннотация: данная статья посвящена теоретическим и экспериментальным исследованиям, направленным на повышение качества растительных масел в процессе адсорбционной переработки с использованием вермикулитового сорбента. В процессе исследований были комплексно изучены физико-химические свойства Тебинбулакского горного вермикулита в Республике Каракалпакстан в отношении нефтепродуктов. Результаты исследования показали, что вермикулиты могут быть успешно использованы для различения различных соединений молекул, приемлемых по размеру и структуре. Они также могут адсорбировать нелетучие масла, а также

ISSN 3030-3907

продукты окисления углеводородов, кислорода и других гетероорганических соединений.

Ключевые слова: адсорбент; вермикулит; кислотная активация; минеральный сорбент; Поризация; пористый слой; структура.

Кириш

Ўсимлик мойларини ифлосланиши бугунги кунда жиддий муаммо бўлиб инсон саломатлигига, табиатга ва иқтисодиётга салбий таьсирини кўрсатиб келмоқда. Усимлик мойларини қайта ишлаш ва уларни атроф муҳитига таьсирини камайтириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Жумладан Ўзбекистан Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёйев 2024-йилдаги “Республикада озиқ-овқат хавсизлигини таьминлашнинг қўшимча чора-тадбирлари тўғрисидаги ” қарорлари бугунги кунда бу масала нақадар долзарб еканлигини билдиради.

Адабийтлар тахлили

Бугунги кунда инсонлар учун асосий озуқа манбаи бўлган ўсимлик мойларини адсорбцион тозалаш учун ҳам адсорбентлар ишлатилади. Масалан: гилли, углеродли, цеолит ва ҳ.з. турдагилари мавжуд.[1] Республикада бугунги кунда 200 000 тоннага яқин пахта мойи, 50 000 - 60 000 тоннага яқин кунгабоқар, 10 000 тонна соя мойлари ишлаб чиқарилиб, аксарияти четдан келтирилган адсорбентлар ёрдамида адсорбцион тозаланади. Бунда асосан мойни массасига нисбатан 1% -1,5% гача мойни кислота сонига қараб, қўлланилади.[2]

Мой таркибидаги ёд моддаларга қараб (госсипол, хлорафилл, ксантофил ва бошқалар) адсорбент танланади, Ушбу юқоридаги моддаларни барчасини тозаловчи универсал адсорбент йўқлиги сабабли, мой таркибига қараб, адсорбент танланади.[3] Масалан: пахта мойи таркибида госсипол моддаси бўлиб, у пахта ўсимлигига хос бўлиб, уруғни пресслаш жараёнида мой таркибига ўтади. Ўртача мой таркибида 2 % гача госсипол моддаси бўлиши мумкин. Уни ишқорий рафинация жараёнида қисман тозалаш имконияти мавжуд, лекин тўлиқ тозалаш имконияти мойни сортига, сақлаш муддатига риоя қилинганлигига боғлиқ.[4] Адабиётлар тахлилига кўра, госсипол моддасини гилли адсорбентлар яхши сорбциялайди. Хлорафилл моддасини эса углеродли адсорбентлар яхши сорбциялайди.

Ёғ-мой корхоналарида ишлатиладиган адсорбентлар асосан қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим: -юқори адсорбцион хоссага эга бўлиши, фаол юза ва фаол марказларга эга бўлиши, ёғ сиғими кам бўлиши лозим, мой билан кимёвий реакцияга киришмаслиги лозим, бундан ташқари мойдан осон ажралиб, юқори фильтрацион хоссага эга бўлиши лозим.5,6]

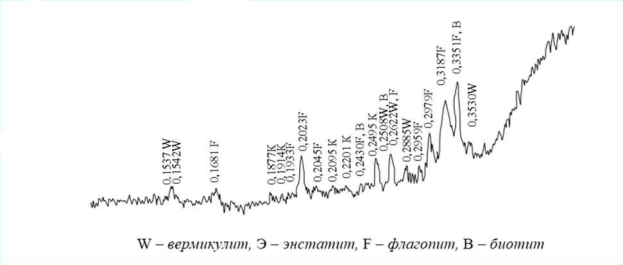
ISSN 3030-3907

Бир қанча ишлардан республикада мавжуд гил минералаларидан адсорбентлар олиш бўйича илмий изланишлар олиб борилган. Табиий минераллардан бентонит, опока, полигорскит ва бошқа минераллардан фойдаланилади. Шунингдек табиий минераллардан -вермикулитни ҳам адсорбент сифатида ишлатиш имконияти ушбу тадқиқот ишида ўрганилади.

Вермикулит – $((Mg_{+2}, Fe_{+2}, Fe_{+3})_3 [(AlSi)_4O_{10}] (OH)_2 4H_2O)$ гидрослюда туркумидаги минерал бўлиб, қатламли структурага эгадир[7]. Унга термик ишлов бериш натижасида ғоваклилиги янда очилиши адабиётларда келтирилган. Бугунги кунда вермикулит асосан, иссиқлик ушловчи, гидро изоляцион материал, оловбардош материал сифатида ишлатилиб келинмоқда. Ундан ташқари вермикулит чириш, парчаланиш хусусиятига эга эмас, бундан ташқари микроорганизмларни ривожланиб кетишига чидамлилиги, ундан ташқари кислота ва ишқорларга нисбатан нейтрал бўлиб, таксик эффектларга эга эмас ва таркибида оғир металлар мавжуд эмас. Шу сабабли вермикулитни ўсимлик мойларини адсорбцион тозалаш учун адсорбент сифатида ишлатиш имкониятларини оширади.[8,10]

Материал ва метод

Тадқиқот объекти сифатида Қорақалпоғистон республикасидаги Тебинбулак вермикулит маҳсулотлари ишлатилди. Тебинбулак кони вермикулитини минерал таркибини ўрганиш мақсадида, дифрактограмма тахлили ўтказилди. [1]



1-расм. Тебенбулак кони вермикулити дифрактограммаси

Минерал таркибини ўрганиш натижасида таркибида вермикулит, энстатит, флагопит, биотит эканлиги аниқланган.

1-жадвалда вермикулитни кимёвий таркиби келтирилди.

Тебенбулак кони вермикулити кимёвий таркиби

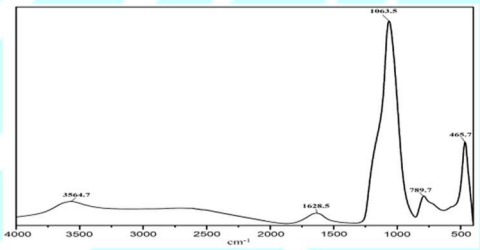
Вермикулит кони номи	Компонентларни таркиби, %								
	SiO_2	Al_2O_5	TiO_2	Fe_2O_3+ FeO	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Тебенбулак-ский	44,2	17,48	2,4	14,3	15,6	0,52	4,9	0,55	0,40

ISSN 3030-3907

Жадвалдан кўриниб турибдики, SiO_2 миқдори 44,2% ни, алюминий оксид 17,4% ни ташкил этган. Кимёвий таркиб тўлиқ вермикулитга хос бўлиб, оғир металлар йўқлиги адсорбент олиш учун хомашё бўла олишини кўрсатади.

Натижалар ва муҳокама

Вермикулитни функционал гуруҳлари ИК-тахлили ёрдамида ўрганилди ИК-тахлилларидан 3564,3 $см^{-1}$ ва 1628,5,7 $см^{-1}$ соҳаларида OH-гуруҳ валентли ва диформацион тебранишлари кузатилиб [9,11], шунингдек тэтраэдрик структурага эга Si-O чўққилари 1063,5 $см^{-1}$ [10] мавжудлиги аниқланган. 789,7 $см^{-1}$ ва 465,7 $см^{-1}$ соҳаларидаги чўққи Si–O–Al мавжудлигини кўрсатади. [10,11].



2-расм. Тебенбулак вермикулити ИК тахлили

Табиий ҳолатда вермикулит ёрдамида ўсимлик мойларини адсорбцион тозалаш имкониятини бермайди, лекин уларга термик ишлов бериш натижасида қатламларини очилиши ҳисобига адсорбент сифатида ишлатиш имкониятини беради.[11] Вермикулитни кўпчитиш жараёни 300-600 ^{0}C да олиб борилди. Кўпчитиш ҳароратини мақбулини ўсимлик мойларини адсорбцион тозалаш орқали аниқланади.

Ўсимлик мойларини адсорбцион тозалаш жараёнини лаборатория шароитида йиғилган қурилмада ўтказилди. Бунда ҳарорат 70^{0}C да, аралаштириш тезлиги 300-400 мин/аралаштириш, адсорбент сарфи 1-1,5% ни ташкил этади [12,13]. Олинган натижалар қуйидаги жадвалда келтирилди (2-жадвал)

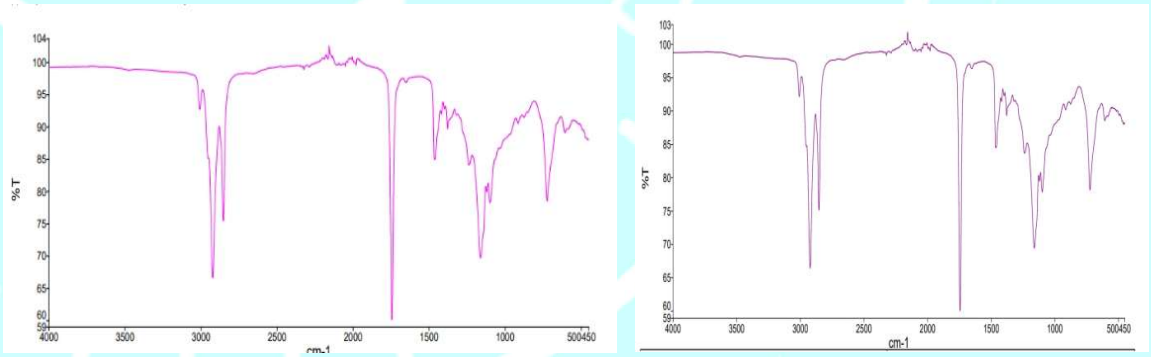
Турли ҳароратларда термик қуйдирилган вермикулитда ўсимлик мойларини адсорбцион тозалашда олинган натижалари

Кўрсатгич-лар номи	Ўсимлик мойлари дастлабки кўрсатгичлари		Ўсимлик мойларини адсорбцион тозалашдан кейинги кўрсатгичлари			
	Соя мойи	Кунга-боқар мойи	Турли ҳароратда қуйдирилган вермикулит			Углеродли адсорбент-лар
			300^{0}C	500^{0}C	700^{0}C	
Мой ранги, мг йода	12	15	8	6	4	5

ISSN 3030-3907

Кислота сони, мг КОН/г	2,3	2,4	1,9	1,8	1,3	1,5
Перекис сони, ммоль фаол кислород, кг	4,3	5,1	4,1	3,5	3,1	2,4
Ёғ ютиш хусусияти, %	-	-	55	49	45	35

2-жадвалдан кўпчиш ҳарорати ошиши билан олинган адсорбент билан тозаланган мой кўрсатгичлари, яъни ранги 12 мг йоддан 4мг йодгача, кислота сонини 2,3дан 1,3мг КОН/г гача тушуриши аниқланди. Перекис сонини 4,3 дан 3,1 ммоль фаол кислород, кг. Лекин вермикулитни ғоваклилиги юқорилиги туфайли ёғни ютиш қобилияти ҳам юқори чиққан. Кейинги босқичларда ёғ сиғимини камайтириш бўйича изланишлар олиб борилади.



А **Б**

2.-расм. Ўсимлик мойлари адсорбцион тозалашдан олдинги ва кейинги ИК тахлиллари

2800–3015 $см^{-1}$ гача бўлган частота диапазонидаги дастлабки мой намунасининг ИК-тахлиллари (3.10 А-расм) СН-гуруҳларига тегишли бўлиб, 1460, 1390 $см^{-1}$ соҳаларда СН деформацион тебранишларига мос келади. 1760 $см^{-1}$ диапазонда С=О валент тебранишларга эга. 1086-1165 $см^{-1}$ оралиғидаги частотада С–О–С гуруҳларига мослигини кўрсатади. 600°С (3.10 расм.Б) да кўпчиган вермикулит ёрдамида адсорбцион тозаланган вермикулит дастлабки ва кейинги тахлиллари деярли бир хиллигини кўрсатади. Демак, кўпчиган вермикулит деярли мой билан кимёвий реакцияга киришмаган.

Хулоса. Шундай қилиб, олиб борилган тадқиқотлар натижасида вермикулитни ўсимлик мойини адсорбцион тозалашда қўллаш имконияти асосланган. Физик кимё вий кўрсатгичлари тахилили натижалари асосида унинг ўсимлик мойи билан деярли кимёвий реакцияга киришмаслиги, уни кўпчитиш жараёнларини 600°С да олиб борилгани энг юқори кўрсатгичлар кўрсатгани аниқланди.

ISSN 3030-3907

АДАБИЁТЛАР

1. Кимё фанининг муаммолари, саноат соҳаларига татбиқи ва яшил техналогиялар мавзусидаги анжуман материаллар тўплами. Ўзбекистан, 2025, 1137 бет. Шеркўзийева.Ш.И., Р.М.Назирова, Д.С.Салиханова.
2. РФ патенти 2459863, МРК С11Б 3/00, Б01Ж 20/22. Ўсимлик мойларини кунгабоқар пўстлоги ёрдамида тозалаш усули / Ковалев Ю.Н., Канифатов Е.Г., "ЮНКААгопродукт " МЧЖ; 27.08.11, Бюл. №24. – 4 бет: Хавола.
3. Camas N, Cırak C, Esendal E. (2007). Сафро уругининг хосилдорлиги, ёғ таркиби ва ёғ кислоталари таркиби. Туркиянинг шимолий шароитларида ўстирилган. Faculty of Agriculture Journal, 22(1): 98-104.
4. Bhat ZF, Pathak V, Bukhari SAA, Ahmad SR. Оат браннинг физик-кимёвий ва органолептик бахоси. brannin Beverage and Food World. 2010; 37(6): 37–43.
5. Ездаков В.Н. Ўзбекистон гилининг адсорбсион хусусиятлари. Докторлик диссертатсияси автореферати. Тошкент , 1961, 47 бет.
6. Гельперин, Н.И. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва аппаратлари. Москва, 2011, 412 бет.
7. Грег, С.; Синг, К. Адсорбция, юза, ғоваклик. Москва, 2010, 407 бет.
8. Касаткин, А.Г. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва аппаратлари. Москва, 2003, 752 бет.
9. Сирманова, К.К.; Калдибекова, Ж.; Сакибаева, С.; Бренер, А. Кенгайтирилган вермикулит асосидаги адсорбент. Journal of Materials Science and Engineering. 2012, 2, 313–316.
10. Калянов, Н.Н. Вермикулит, унинг хоссалари, технологияси ва қўлланилиши. Перлит ва Вермикулит. 2004, 110–123.
11. Искрицкий, Н.А. Вермикулитдан фойдаланиш иқтисодиёти ва истиқболлари. Фан. Ленинград қўшимчалари. 2005, 152 бет.
12. Сирманова, К.К.; Калдибекова, Ж.Б.; Ботабаев, Н.Й. Адсорбцион усул ёрдамида нефт маҳсулотларининг ишчи хоссаларини яхшилаш. Замонавий табиий фанларнинг долзарб муаммолари халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари, Ақтўбе, 2016, 331–334.
13. Большаков, Г.Ф. Нефть маҳсулотларини қайта тиклаш ва сифат назорати. 1982, 350 бет.
14. Сирманова, К.К.; Калдибекова, Ж.Б. Кўп функцияли сорбентлар. Монография. 2012, 168 бет.
15. Сирманова, К.К.; Калдибекова, Ж.Б.; Ботабаев, Н.Й. Замонавий фан муаммолари. Коллектив монография. 2016, 214 бет.

ISSN 3030-3907