

QO‘QON DAVLAT
PEDAGOGIKA INSTITUTI
ILMIY XABARLARI
(2025-yil 3-son)



TABIIY FANLAR
NATURAL SCIENCES

ORYZA SATIVA ЎСИМЛИГИ ҚОБИҒИДА ЦЕЛЛЮЛОЗАОЛИШ ВА УНИНГ ИНФРАҚИЗИЛ (ИК) СПЕКТРОСКОПИЯСИ

Ғайрат Алижанович Норматов

"Тиббий ва биологик кимё,
Фармакология" кафедраси в.в.б доценти PhD,
Наманган

Impuls Тиббиёт Институти,
Тел +998990336213
normatov_gayrat@mail.ru ;

Соттиқулов Элёр Сотимбоевич

техника фанлари бўйича, (DSc) доц.,
"Тошкент Кимёвий Технология
Илмий-Тадқиқот Институти" МЧЖ,
Ўзбекистон Республикаси, Ибрат;

Аннотация Ушбу мақолада (лот. *Oryza sativa*) ўсимлигидан яъний кимёвий қайта ишлашга яроқли целлюлоза олишни оптимал шароитини танлаш целлюлоза физик-кимёвий хоссаларини ўрганилган. Шоли пўсти шоли ишлаб чиқариш чиқиндиси ҳисобланади. Ҳозирги вақтда Ўзбекистон республикаси Наманган вилоятида шоли пўстини ёқиш ёки назоратсиз ташлаш атроф-муҳитни ифлослантириш хавфини юзага келтиради. Мазкур тадқиқотда шоли пўстини қишлоқ хўжалик чиқиндиларини қайта ишлатиладиган хом ашёга айлантириш мақсадида ундан фойдали компонентларни ажратиб олиш жараёни тавсифланади. Тадқиқотнинг мақсади шоли пўстидан максимал миқдорда целлюлоза, кремний ва лигнинни ажратиб олиш усулини ишлаб чиқишдан иборат.

Калит сўзлар; целлюлоза, ўсимлик, кислота, гидролиз, ИК -спектор, структуравий.

Аннотация В данной статье изучены физико-химические свойства целлюлозы, полученной из растения (лат. *Oryza sativa*), с целью оптимизации условий ее химической переработки. Рисовая шелуха является отходом производства риса. В настоящее время в Наманганской области Республики Узбекистан сжигание или бесконтрольное сброс рисовой шелухи создает риск загрязнения окружающей среды. В данном исследовании описывается процесс извлечения полезных компонентов из рисовой шелухи с целью ее переработки в сырье для повторного использования. Цель исследования - разработка

метода извлечения из рисовой шелухи максимального количества целлюлозы, кремния и лигнина.

Ключевые слова: целлюлоза, растение, кислота, гидролиз, ИК-спектр, структурный.

Abstract This article investigates the physicochemical properties of cellulose obtained from the plant (Latin name: *Oryza sativa*) with the aim of optimizing conditions for its chemical processing. Rice husk is a waste product of rice production. Currently, in the Namangan region of the Republic of Uzbekistan, burning or uncontrolled dumping of rice husk poses a risk of environmental pollution. This research describes the process of extracting valuable components from rice husk for its recycling into raw materials. The goal of the research is to develop a method for extracting the maximum amount of cellulose, silicon, and lignin from rice husk.

Keywords: cellulose, plant, acid, hydrolysis, IR spectrum, structural.

Кириш. Шоли пўсти - бу доннинг ташки қатлами бўлиб, уни ажратиб олгач, доннинг тахминан 20% ни ташкил этади [1, 2]. Хар йили бутун дунёда тахминан 80 миллион тонна шоли пўсти ишлаб чиқарилади [3]. Ҳозирги вақтда шоли пўсти саноат қозонлари учун ёқилғи манбаи сифатида қўлланилади, аммо унинг қўлланилиш соҳаси паст иссиқлик чиқариш қобиляти, юқори намлик, йиғиш ва ташишга катта харажатлар каби айрим камчиликлар туфайли чекланган [3, 4]. Шоли пўстини очик ҳавода ёқиш парник гази ва захарли газдар, жумладан, карбон ангидрид, учиб кетадиган органик бирикмалар, саратон келтириб чиқарувчи полицикл ароматик углеводородларни ҳосил қилиб, атроф-муҳитни ифлослантиради ва инсон саломатлигига таъсир этади [5, 6]. Дунёда целлюлоза-қоғоз ишлаб чиқариш саноати динамик равишда ривожланиб бормоқда. Ишлаб чиқаришнинг йиллик ўсиши 2,5% кутилмоқда ва 2020-2025 йилга келиб қоғоз ва картон ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажми 500-600 млн. тоннага етади .

Ҳозирги вақтда ёғоч целлюлозаси билан бир қаторда бир йиллик ўсимлик целлюлозасидан ҳам кенг фойдаланилмоқда. Бир йиллик ўсимликлар поясида 35-45% целлюлоза, 20-30% пентозанлар ва 13-24% лигнин бўлиб, куллик даражаси 5-6% ни ташкил этади. Ўтиборлиси шундаки, бир йиллик ўсимлик пояси таркибида лигнин ёғочга қараганда анча кам. Шунинг учун оқартириш учун оқартирувчи модда кам сарфланади. Улардан целлюлоза ишлаб чиқариш анча арзон ҳисобланади. Ўсимликлардан олинадиган целлюлоза, ўзининг келиб чиқишига кўра, шартли равишда учта категорияга бўлинади:

- қишлоқ хўжалик чиқиндилари – буғдой, арпа сомонлари, шоли ва ғўза поялари;
- махсус етиштирилдиган саноат хом ашёлари – каноп, зиғир, пахта момиғи;
- табиий ёғочсифат хом ашёлар – ёғоч дарахти, қамиш, бамбук пояси ва бошқалар.

Қишлоқ хўжалик чиқиндиларидан сифати ўртача бўлган ярим тайёр маҳсулотлар олинади. Ёғочсимон ўсимликлардан олинган толали ярим тайёр маҳсулотнинг 44 % и

сомондан олинади. Ўсимликлардан олинadиган целлюлоза учун асосан ишқорий усуллардан бири (натрон ёки сульфитли) билан қайта ишлаб олинади.

МЕТОДИК ҚИСМ

Натрон усули – бунда (лот. *Oryza sativa*) шоли қобиғидан целлюлозани олиш жараёни ишқорий эритма, пишириш 0,6-0,8 МПа босимда, 150-180°C да 6 соат давомида 5-20 % ли ишқор эритмасида олиб борилади. Хом ашё дастлаб қуёш нурида 3-4 кун қуритилди. Кераклик даражада майдаланиб, ишқорий эритмада 6-7 кун қолдирилади. Ишқори ишлов беришдан NaOH ни камроқ дастлаб ва керакли микдорига етказилди. Целлюлозани 10% водород пероксид оқартилди.

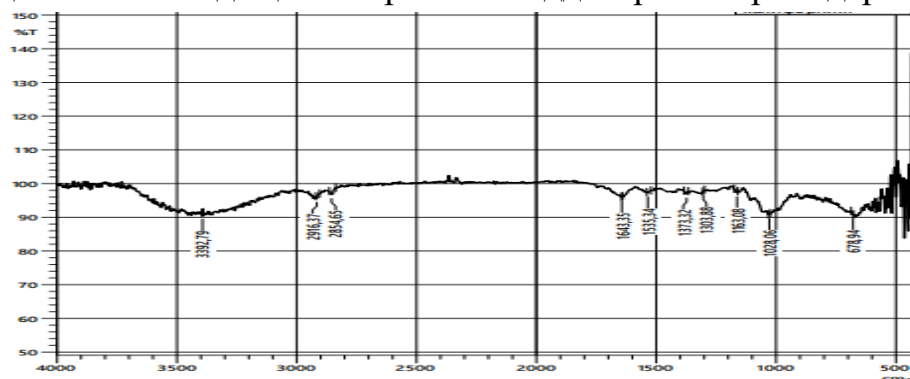
ЭКСПЕРЕМЕНТ ҚИСМИ

Тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон Республикаси Наманган вилоятидаги шоли қайта ишлаш корхонасидан олинган шоли қобиғи қўлланилди. Пўстнинг асосий компонентларининг таркиби: 42,6% целлюлоза; кул микдори 12,8%.

Эксперимент 1 литр хажмли идишда 30 г шоли пўсти билан ўтказилди. Шоли пўстидаги лигнин ва кремний диоксидини эритиш учун уни 17 % ли ишқорий эритма билан қайнатилди, куруқ пўст ва ишқорий эритма нисбати 1:10 бўлди. Қайнатиш жараёни 100-120 °C да 2,5 соат давом этди. Ишқорий қайнатиш вақтини оптималлаштириш мақсадида ишқорий концентрацияси 17% ва ишлов бериш ҳарорати 100 -120 °C да қайнатиш жараёни 60 дан 180 дақиқагача ўзгартириб ўтказилди. Олинган натижалар кўрсатдики, пўстдаги ноорганик моддаларнинг тахминан 90% эриши учун, яъни эриш даражасининг деярли чегарасига етиш учун, тахминан 150-180 дақиқа вақт кетишини аниқладик.

Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси

Ишқорий микдорининг ноорганик моддалар ва ишқорда осон целлюлоза бўлмаган моддаларнинг эриш даражасига таъсирини ўрганиш натижалари кўрсатадики, эриш даражаси қўлланилган ишқорийнинг концентрацияси ошгани сайин ошади; 17 % ли ишқорий концентрацияси ишқорий қайнатиш учун оптимал бўлиб чиқди. Кейинчалик, NaOH концентрацияси ошганида ҳам ноорганик моддаларнинг эриш даражаси ошмайди.



1-расм Ишқорли усулда (лот. *Oryza sativa*) дан олинган целлюлозасини ИҚ-спектри:

Маълумки, 1-расм тахлили ИҚ-спектр шартли равишда якка боғ ($3500-2800\text{ см}^{-1}$), уч боғ ($2300-2100\text{ см}^{-1}$), кўш боғ ($1800-1540\text{ см}^{-1}$) ва “бармоқ излари” ($1100-400\text{ см}^{-1}$) соҳаларга бўлинади. БЕРИЛГАН ПИКЛАР ИНФРАҚИЗИЛ (ИК) СПЕКТРОСКОПИЯГА ТЕГИШЛИ БЎЛИБ, УЛАРНИНГ КЎПЧИЛИГИ ЦЕЛЛЮЛОЗА ВА БОШҚА ПОЛИСАХАРИДЛАР УЧУН ХОСДИР. КЕЛИНГ, ҲАР БИР ПИКНИ АЛОҲИДА КЎРИБ ЧИҚАМИЗ:

$3392,79\text{ см}^{-1}$: Бу кенг пик О-Н боғланишларининг валент тебранишларига мос келади. Целлюлоза ва гемицеллюлозадаги кўп сонли гидроксил гуруҳлари сабабли бу пик жуда кучли бўлади. $2916,37\text{ см}^{-1}$ & $2854,65\text{ см}^{-1}$: Бу пик С-Н боғланишларининг валент тебранишларига мос келади. Улар метил (CH_3) ва метилен (CH_2) гуруҳларининг мавжудлигини кўрсатади. $1643,35\text{ см}^{-1}$: Бу пик сув молекулаларининг эгилиш тебранишларига мос келади. Целлюлоза гигроскопик бўлгани учун, намунада адсорбланган сув бўлиши табиий. $1535,34\text{ см}^{-1}$: Бу пик одатда лигнин учун хос бўлган ароматик ҳалқаларнинг тебранишларига мос келиши мумкин. Агар сизнинг намунангиз тоза целлюлоза бўлса, бу пикнинг мавжудлиги лигниннинг қолдиқ миқдорини кўрсатиши мумкин. Ёки бу пик бошқа ароматик бирикмаларга ҳам тегишли бўлиши мумкин. $1373,32\text{ см}^{-1}$ & $1303,88\text{ см}^{-1}$: Бу пик С-Н боғланишининг деформация тебранишлари ва CH_2 гуруҳининг қайчи тебранишларига мос келиши мумкин. $1163,08\text{ см}^{-1}$: Бу пик С-О-С боғланишининг валент тебранишларига, яъни целлюлозадаги гликозид боғланишларга мос келади. $1028,06\text{ см}^{-1}$: Бу пик С-О боғланишининг валент тебранишларига мос келади ва целлюлоза ва гемицеллюлозадаги спирт гуруҳларига тегишли бўлиши мумкин. $678,94\text{ см}^{-1}$: Бу пик аниқ бир функционал гуруҳга тегишли эмас ва эҳтимол мураккаб тебранишларнинг комбинацияси натижасида юзага келган.

Хулоса қилиб айтганда, (лот. *Oryza sativa*) шоли қайта ишлаш чиқиндилари - шоли пўстидан целлюлоза олиш учун ишқорий жараён ишлаб чиқилди.

Олинган маҳсулотларнинг юқори сифати уларни турли хил кимёвий технологияларда қўллаш мумкинлигини тавсия қилади ҳамда бу ИК спектр асосан целлюлозанинг хусусиятларини кўрсатади. Шоли қобиғидан целлюлоза олишни оптимал шароити ва усули ишлаб чиқилди. Уларнинг физик-кимёвий хоссалари ўрганилди. Илмий татқиқот ишларида Яқиндан ёрдам берган Тошкент кимё технология илмий татқиқот институти ва Наманган Импульс Тиббиёт институти раҳбарларига амалий ёрдамлари учун минадорчилик билдирамыз. Татқиқод ишлари давом этмоқда.

АДАБИЁЛАР РЎЙХАТИ

1. Patil N. B., Sharanagouda H. Rice husk and its applications: Review. International journal of current microbiology and applied sciences. 2017. ISSN: 2319 — 7706, Vol. 6, No. 10. P. 1144—1156.
2. Rice market monitor. FAO. 2017. Vol. XX.

3. Fang M., Yang L., Chen G., Shi Z., Luo Z., Cen K. Experimental study on rice husk combustion in a circulation g fluidized bed. *Fuel Processing Technology* 85. 2004. Doi: 10.1016/j.fuproc.2003.08.002.

4. Kuprianov V. I., Rachadaporn Kaewklum, Kasama Sirisomboon, Poramet Arromdee, Songpol Chakrithakul. Combustion and emission characteristics of a swirling fluidized-bed combustor burning moisturized rice husk. *Applied Energy* 87. 2010. P. 2899—2906.

5. Pham Thi Mai Thao, Kiyo H. Kurisu, Keisuke Hanaki. Greenhouse gas emission mitigation potential of rice husks for the An Giang Province, VietNam. *Biomass and Bioenergy* 35. 2011. P. 3656—3666.

6. Danutawat Ti payarom and Nguyen Thi Kim Oanh. Effects from Open Rice Straw Burning Emission on Air Quality in the Bangkok Metropolitan Region. *Science Asia* 33. 2007. P. 339—345.