

# MAISHIY VA ORGANIK CHIQINDILARDAN BIOCHAR OLIISH TEXNOLOGIYASI

*Qurbonov Furqat Chori o'g'li, o'qituvchi, Termiz davlat universiteti, Termiz*

**Annotatsiya.** Bugungi kunda dunyoda ko'plab xomashyolardan biochar tayyorlanadi. Maqolada mahalliy xomashyolardan foydalangan holda biochar olishga urg'u berilgan. Shu nuqtai nazardan O'zbekiston sharoitida dastlabki biochar xomashyosi sifatida maishiy chiqindilar, bug'doy somoni, parranda go'ngi tanlab olingan. Biochar – ko'p funksional guruhli, yuqori sirt maydoni, yuqori ozuqa tarkibiga ega sekin ta'sir qiladigan o'g'it hisoblanadi.

**Kalit so'zlar.** Biochar, parranda go'ngi, somon, maishiy chiqindilar, biochar hosili.

**Аннотация.** Сегодня биочар производится из многих видов сырья в мире. В статье делается упор на производство биоугля с использованием местного сырья. В связи с этим в качестве основного сырья для производства биочара в Узбекистане были выбраны бытовые отходы, пшеничная солома, птичий помет. Биочар – удобрение медленно действующей с многофункциональной группой, большой площадью поверхности и высоким содержанием питательных веществ.

**Ключевые слова.** Биоугол, птичий помет, солома, бытовые отходы, урожай биоугля.

**Abstract.** Today biochar is produced from many types of raw materials in the world. The article focuses on the production of biochar using local raw materials. In this regard, household waste, wheat straw, and bird droppings were selected as the main raw materials for the production of biochar in Uzbekistan. Biochar is a slow-acting fertilizer with a multifunctional group, large surface area and high nutrient content.

**Keywords.** Biochar, bird droppings, straw, household waste, biochar harvest.

**Kirish.** Dunyo bo'yicha maishiy chiqindilar va oziq-ovqat sanoatlari hamda qishloq xo'jalik chiqindilarining 70% qismi qayta ishlanmaydi va ikkilamchi boshqa mahsulot olinmaydi, jumladan, O'zbekistonda qattiq maishiy chiqindilarning hosil bo'lishi, yiliga 14-14,5 mln tonna atrofida, aholining o'rtacha 1,5 foizga ko'payish sur'ati hisobiga ushbu ko'rsatkich 2028 yilda 16-16,7 mln tonnani tashkil etadi, ularning 22% qismi qayta ishlanadi yoki boshqa maqsadlarda foydalaniladi xolos. Aksariyat qismi ko'miladi va yoqib yuboriladi, maishiy chiqindilarning ko'milishi yoki yoqib yuborilishi atrof-muhitga katta ijtimoiy-iqtisodiy muammolarni olib keladi. Shu nuqtai nazardan maishiy va boshqa chiqindilardan boshqa mahsulot olish bugungi kunda nafaqat O'zbekistonda, balki dunyo bo'yicha dolzarb masalalardan hisoblanadi. Bugungi kunda biomassalardan samarali foydalanish masalasi yil sayin ahamiyati ortib bormoqda, jumladan, turli biomassalardan olinadigan biochar qishloq xo'jaligida o'g'itlardan samarali foydalanishga katta yordam bermoqda [1]. Har qanday organik moddalardan, jumladan, chiqindilardan ham turli piroliz jarayoni orqali biochar olish mumkin [2, 3].

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Biochar – bu uglerodga boy bo'lgan modda bo'lib, maishiy chiqindi, yog'och, o'simlik qoldiqlari, barglari, go'ng, kanalizatsiya cho'kindi loyi, parranda go'nglari, oziq-ovqat, vino sanoati chiqindilari va boshqa organik chiqindilarni kam kislorodli yoki kislorodsiz yopiq sharoitda qizdirishdan olinadigan mahsulot hisoblanadi [4, 5]. Biocharni olishda bir necha xom ashyoni qo'shib piroliz qilinishi, bir xom ashyoni pirolizidan olingan biocharga nisbatan samaraliroq ekanligi asoslangan, bunda kulning kamayishi, biocharni ifloslovchi moddalarni adsorbtsiya qilish xususiyati ortadi [6]. Biocharning olinishi harorat ko'rsatkichi, xom ashyo tarkibi, piroliz vaqti, davomiyligi va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq bo'lib, bu biocharning tarkibiga ham ta'sir qiladi [7]. Piroliz xaroratini biocharning fizik-kimyoviy xossalariiga korrelyatsiyasi o'rganilgan, bunda 3 ta xom ashyo – bug'doy somoni,

makkajo‘xori poyasi, raps va sholi somoni ishlatilgan va ularni 300, 400, 500 va 600°C haroratda 1 soatda piroliz qilingan. Natijalar shuni ko‘rsatganki haroratning ortishi bilan biocharning xossalari yomonlashgan, 400°C dan ortganda bu yaqqol ko‘ringan. Piroliz haroratining ortishi H, O, H / C, O / C, (O + N) / C va funktsional guruxlarga salbiy ta‘sir qilgan. Biroq, yuqori harorati asosida piroliz natijasida olingan biochar strukturasi va shakli barqaror bo‘lgan [8].

Organik biomassani 275°C dan 1100°C gacha piroliz qilinganda C, H, O, S va N miqdorida o‘zgarish bo‘ladi, bunda azotning yo‘qotilishi kuzatiladi. Biocharning miqdor tarkibi u olingan xomashyo va olinish sharoitiga ko‘ra farq qiladi, yangi tayyorlangan biocharlarda kationlar nisbatan kam bo‘ladi [9], piroliz jarayonida haroratning ortishi bilan uglerod miqdorining ortishi, vodorod va kislorodning kamayishi, biocharning esa turg‘unligi hamda gidrofobligi, adsorbsionligi ortishi kuzatiladi [10].

Biochar sho‘rlangan, qurg‘oqchilik ketayotgan tuproqlarda qo‘llanilganda tuproqdagi mikroorganizmlarga va qishloq xo‘jaligi ekinlariga ijobiy ta‘sir qilib ularning yashovchanligini oshiradi [11].

**Tadqiqot metodologiyasi.** Biocharni turli xomashyolardan olish uchun tajriba sxemasi ishlab chiqildi. Ma‘lumotlar 1 – jadvalda keltirilgan. Bunda ochiq xavoda quritilgan xomashyolar 15-20 mm kattalikda maydalandi. Biochar xomashyolarini 60 minut davomida 200, 300, 400, 500, 600°C haroratda olinishini tadqiq qilindi. Ilmiy manbalarda (Norebtherm 30-3000°C) ham tasdiqlangan.

1 – jadval

Biochar xom ashyolarining dastlabki sinov piroliz qilish haroratlari				
<i>Xom ashyolar o‘lchami</i>	<i>Harorat</i>	<i>Maishiy chiqindilar</i>	<i>Parranda go‘ngi</i>	<i>Bug‘doy somoni</i>
<i>15-20 mm</i>	200° C	+	+	+
	300° C	+	+	+
	400° C	+	+	+
	500° C	+	+	+
	600° C	+	+	+

**Tahlil va natijalar.** Yuqoridagi tadqiqot natijalarini o‘rganish asosida va O‘zbekistondagi potensial xomashyo zaxirasi ko‘p bo‘lgan organik chiqindilar tanlab olinib, ulardan biochar olish uchun tadqiqotlar o‘tkazildi.

Tadqiqotlar davomida biochar olish uchun xom ashyo sifatida potensial xom ashyo miqdori ko‘p va xalq xo‘jaligida extiyoj uncha yuqori bo‘lmagan xom ashyolar – maishiy chiqindilar, parranda go‘ngi, bug‘doy somoni, tanlandi (1 – rasm).



**Maishiy chiqindi**



**Parranda go‘ngi (tovuq)**



**Somon**

**1 – rasm.** Tanlangan xom ashyolar

Tanlangan xom ashyolar dastlab ochiq xavoda quritildi, so‘ngra 0,0000 aniqlikdagi tarozida (Ohaus Traveler, Swiss made) tortib olingan namunalar 150°C haroratda 1 soat quritildi va namlik farqi aniqlandi (2 – jadval ).

**2 – jadval**





Pirolizdan avval biochar olish uchun tanlangan xom ashyolarning namligi, %

<b>Biochar olish xom ashyo turlari</b>	<b>350 °C (60´)</b>	<b>400 °C (40´)</b>	<b>500 °C (40´)</b>	<b>600 °C (30´)</b>
<b>Parranda go‘ngi, yangi</b>	7,88	9,8	9,5	9,9
<b>Parranda go‘ngi eski</b>	9,73	7	19,38	9,91
<b>Bug‘doy somoni</b>	8,18	7	6,82	6,68
<b>Maishiy chiqindi</b>	11,54	7,34	9,13	2,55

So‘ngra ochiq havoda quritilgan xom ashyolar 15-20 mm kattalikda maydalandi va ular uchun haroratlar belgilandi.

Dastlab tanlangan xom ashyolar yuqorida ko‘rsatilgan haroratlarda (1 – jadval) piroliz qilindi (Norebtherm 30-3000°C), biroq, 200°C va 300°C haroratlarda xom ashyolarning biocharga aylanishi to‘liq bo‘lmadi, ya‘ni haroratlar orasida

farqlar vujudga keldi (2 – rasm). Piroliz jarayonining haroratga bog‘liqligini inobatga olib, xom ashyolar bo‘yicha haroratning optimal ko‘rsatkichi aniqlandi (3 – jadval).

Somon	Tovuq go‘ngi	Piroliz harorati
		200°C
		400°C

2 – rasm. Xom ashyolarning turli piroliz haroratlaridagi farqi

3 – jadval

Biochar xom ashyolarining tanlangan piroliz qilish haroratlari

Xom ashyolar o‘lchami	Harorat	Maishiy chiqindilar	Parranda go‘ngi	Bug‘doy Somoni
15-20 mm	200° C	x	x	X
	300° C	+	x	X
	400° C	+	+	+
	500° C	++	+	++
	600° C	+	++	+

**Izox:** “x” - harorat yetarli emas, “+”- yetarli harorat, “++” – optimal harorat

**Xulosa.** Natijalarga ko‘ra 200°C harorati barcha xom ashyolar pirolizi uchun yetarli emas, ya’ni xom ashyolardan biochar olish uchun yetarli emas, 300°C haroratda esa faqat maishiy chiqindilar pirolizi kuzatildi va biochar hosil bo‘ldi, qolgan parranda go‘ngi, bug‘doy somoni 300°C haroratda piroliz jarayoni to‘liq kechmadi, ya’ni biochar hosil bo‘lmadi. Pirolizning keyingi haroratlari 400°C va 500°C da barcha xom ashyolarida biochar hosil bo‘ldi, 600°C haroratda esa somon, maishiy chiqindi xomashyolari juda kuchli darajada kuyib ketdi, shuning uchun ularga 500°C harorat yetarli hisoblanadi. Hozirgi kunda olingan biochar

namunalarining pH muhiti, tarkibidagi uglerod, kaliy, magniy, fosfor miqdori va ularning fizik xossalari o'rganilmoqda, olinadigan natijalarga qarab, sho'rlangan, ifloslangan tuproqlarda qo'llash va ularga ta'sir etish mexanizmlari o'rganiladi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Криьлова А.Ю., Горлов Ye.Г., Шумовский Получение биоугля пиролизом биомассы. Химия твердого топлива. 2019, №3. С.55-64. DOI: 10.1134/S0023117719060100

2. Shin Ying Foonga, Rock Keey Liewc, Yafeng Yanga, Yoke Wang Chengd, Peter Nai Yuh Yeke, Wan Adibah Wan Maharib, Xie Yi Leeb, Chai Sean Hanb, Dai-Viet N. Vof, Quyet Van Leg, Mortaza Aghbashloh, Meisam Tabatabaeii, Christian Sonnek, Wanxi Penga, Su Shiung Lamb Valorization of biomass waste to engineered activated biochar by microwave pyrolysis: Progress, challenges, and future directions. Chemical Engineering Journal. Volume 389, 1 June 2020, 124401. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.124401>

3. Разумов Y.Ю., Назипова Ф.В. Биоуголь: современное представление. Вестник Казанского технологического университета. 2015. №3. С.220-222

4. Johannes Lehmann and Stephen Joseph Biochar for Environmental Management Science and Technology. London Sterling VA, 2009. 22883 Quicksilver Drive, Sterling, VA 20166-2012, USA, ISBN: 978-1-84407-658-1. pp. 449

5. Jabbarov Z.A., Egamberdieva D., Davranov Q., Shurigin V., Maxammadiyev S. Alimov J., Sultanova N. Degradatsiyaga uchragan tuproqlarning ekologik holatiga biocharning ta'siri. Ekologiya xabarnomasi №3/2021. B.36-38

6. Ahmed M.J., Hameed B.H. Insight into the co-pyrolysis of different blended feedstocks to biochar for the adsorption of organic and inorganic pollutants: A review Journal of Cleaner Production Volume 265, 20 August 2020, 121762 <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121762>

7. Lijian Leng, Huajun Huang An overview of the effect of pyrolysis process parameters on biochar stability. *Bioresource Technology* Volume 270, December 2018, Pages 627-642. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.09.030>

8. Xingdong Wang, Chunxing Li, Zhiwei Li, Guangwei Yu, Yin Wang Effect of pyrolysis temperature on characteristics, chemical speciation and risk evaluation of heavy metals in biochar derived from textile dyeing sludge. *Ecotoxicology and Environmental Safety* Volume 168, 30 January 2019, Pages 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.10.022>

9. Yin Chan K., Xu Zhihong Biochar: Nutrient Properties and Their Enhancement. *Biochar for Environmental Management Science and Technology*. London Sterling VA, 2009. 22883 Quicksilver Drive, Sterling,VA 20166-2012, USA, ISBN: 978-1-84407-658-1. pp. 67-84.

10. Kołodyńska D Kinetic and adsorptive characterization of biochar in metal ions removal // *Chem Eng J* . - 2012. - №197. - S. 295-305.

11. Hua M, Dilduza Egamberdieva, Stephan Wirth, Sonoko Dorothea Bellingrath-Kimura Effect of Biochar and Irrigation on Soybean-Rhizobium Symbiotic Performance and Soil Enzymatic Activity in Field Rhizosphere. *Agronomy* 2019, 9, 626; doi:10.3390/agronomy9100626 w.