



UDK:579.222.

Sohib ABDUSAMATOV,
O'zbekiston Milliy universiteti o'qituvchisi
E-mail:sohibjon.abdusamatov@gmail.com
Jahongir ALIMOV,
O'zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti
Nodira AZIMOVA,
O'zR FA Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, PhD
Qahramon DAVRANOV,

O'zR FA Mikrobiologiya instituti direktori, professor

TRICHODERMA HARZIANUM THNUU-1 (857) SHTAMMI YORDAMIDA O'SIMLIK QOLDIQLARINI BIOKONVERSIYALASH

Annotatsiya

Hozirgi vaqtda Respublikamiz qishloq xo'jaligi, xususan, chorvachilik va parrandachilik sohalarida sifatli va oson hazm bo'ladigan omixta-yem tanqisligi tufayli aholining chorva va parranda go'sht mahsulotlariga bo'lgan ehtiyoji yetarlicha ta'minlanayotgani yo'q. Dunyo miqyosida donlarning zahiralari kamayib borayotganligi va don yetishtirish esa keskin pasayganligi, chorvachilikning rivojlanishi tobora oshib borishini inobatga olgan holda o'simlik chiqindilaridan sifatli ozuqa olish muhim ahamiyat kasb etib kelmoqda. Ushbu tadqiqot ishida o'simlik qoldiqlaridan mikrobiologik usullar yordamida sifatli omixta-yem olish texnologiyasi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: *Trichoderma harzianum*, endo-1,4- β -glyukanaza, ekzo-1,4- β -glyukanaza, ksilanaza, selluloza.

БИОКОНВЕРСИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ШТАММОМ TRICHODERMA HARZIANUM THNUU-1 (857)

Аннотация

В настоящее время в сельском хозяйстве, особенно в животноводстве и птицеводстве, наблюдается нехватка продуктов из мяса скота и птицы для населения, из-за отсутствия легкоусвояемых комбикормов. Учитывая сокращение мировых запасов зерна и резкое сокращение его производства, в развитии животноводства все большее значение приобретает получение качественных кормов из растительных отходов. В данном исследовании проанализирована технология получения качественного комбикорма из растительных отходов микробиологическими методами.

Ключевые слова: *Trichoderma harzianum*, эндо-1,4- β -глюканаза, экзо-1,4- β -глюканаза, ксиланаза, целлюлоза

BIOCONVERSION OF PLANT RESIDUES BY TRICHODERMA HARZIANUM THNUU-1 (857) STRAIN

Annotation

Currently, in agriculture, especially in animal husbandry and poultry farming, there is a shortage of products from livestock and poultry meat for the population, due to the lack of easily digestible feed. Given the decline in world grain reserves and a sharp decline in its production, obtaining high-quality feed from plant waste is becoming increasingly important in the development of animal husbandry. This research analyzes the technology of obtaining high-quality compound feed from plant waste by microbiological methods.

Key words: *Trichoderma harzianum*, endo-1,4- β -glucanase, exo-1,4- β -glucanase, xylanase, cellulose.

Tabiatda juda ko'p mikroorganizmlarga bo'lib, ularning aksariyati atrof-muhit uchun foydalidir. bular orasida zamburug'lar olami o'simlik chiqindilarini parchalash orqali atrof-muhitni chiqindilardan tozalash orqali qishloq xo'jaligida muhim rol o'ynaydi. yangi zamburug' turlari yoki shtammlarining izlab topish ko'pchilik tadqiqotchilarning e'tiborini selluloza fermentini ishlab chiqarishga qaratdi, chunki u eng muhim sanoat fermentlaridan biri hisoblanadi[2,3].

Sellyuloza tabiatda keng tarqalgan energiya manbalaridan biri bo'lib, u osonlikcha erimaydigan β -1,4 glikozid bog'lari bilan bog'langan glyukoza monomerlaridan iborat polimer modda hisoblanadi. Sellyulozani gidrolizlashning bir necha usullari mavjud [4,5] bo'lsada, mikrobiologik yo'l bilan gidrolizlash istiqbolli usul hisoblanadi, chunki u ekologik toza va iqtisodiy arzon usuldur [6]. Shu sababli, sellulozali chiqindilarni mikrobiologik usulda qayta ishlash orqali ozuqa oqsilini olish qishloq xo'jaligi uchun katta foyda keltirib, kimyoviy va fizikaviy usullarga nisbatan ancha qulay ekanligi qabul qilingan [7].

Aholining chorva va parranda go'sht mahsulotlariga bo'lgan talabining ortishi o'z navbatida ozuqaviy qiymati baland bo'lgan omixta-yemlarni ko'p miqdorda ishlab chiqarishni taqozo etadi. Buning asosiy yechimi tarkibida qiyin gidrolizlanadigan ya'ni chala hazm bo'ladigan polisaxaridlarni tutgan, oqsil miqdorining pastligi bilan ajralib turadigan qishloq xo'jaligi, dehqonchilik hamda donni qayta ishlash chiqindilarining katta zahiralarni mikrobiologik yo'l bilan qayta ishlash orqali ozuqabopligi yuqori bo'lgan, sifatli oqsilga boy va doniga nisbatan 3-4 barobar arzon bo'lgan omixta-yem olish hisoblanadi [1].

Buning uchun xar yili qayta tiklanadigan o'simlik xoq ashyolari jumladan amarant o'simligidan foydalanish yuqori natija beradi. Amarant o'simligining yashil massasi va doni ozuqaviyligi jihatidan boshqa qishloq xo'jaligi ekinlaridan tarkibida oqsil, vitaminlar, biologik faol moddalar va yog'larga boyligi bilan ajralib turadi, undan yem-xashak, oziq-ovqat hamda texnik maqsadlarda keng foydalanish mumkin[8].

Ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, sellulolitik fermentlarni sintezlaydigan faol mikroorganizmlarni topish va ular asosida amarant somonini fermentativ usulda qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish hamda ular asosida oqsil-vitaminli

omuxta-yem qo'shimchalari, biopreparatlar, silos achitqilarini ishlab chiqarish texnologiyasini yaratish borasidagi tadqiqotlar olib borildi.

Tadqiqot materiallari va usullari. Tajribalar 15 kun davomida tadqiqot olib borildi. Har bir kunda hosil bo'lgan umumiy oqsillar miqdori aniqlab borildi. Buning uchun T. harzianum THNUU-1 (857) shtammi o'stirilgan kolbadagi amarant somonidan tayyorlangan qattiq ozuqa muhitiga 90 ml dan distillangan suv quyildi va ikkinchi tajribaga 90 ml NaOH ning 2 molyarlik eritmasi qo'yildi daqiqasiga ikkala tajriba ham 200 min/aylanish tezligidagi chayqatgichga bir soatga qo'yildi. So'ngra filtr qog'ozni orqali filtrlandi.

Ekzo-1,4- β -glyukanaza fermentining faolligini aniqlashda biz filtr qog'ozni 2-3 mm kattalikda maydalab 50 mg tarozida ulchab oldik keyin 50°C haroratda, rN 5,5 bo'lgan, 1 soat davomida ferment bilan inkubatsiya qilindi, bunda hosil bo'lgan glyukozaga nisbatan ferment faolligi aniqlangan.

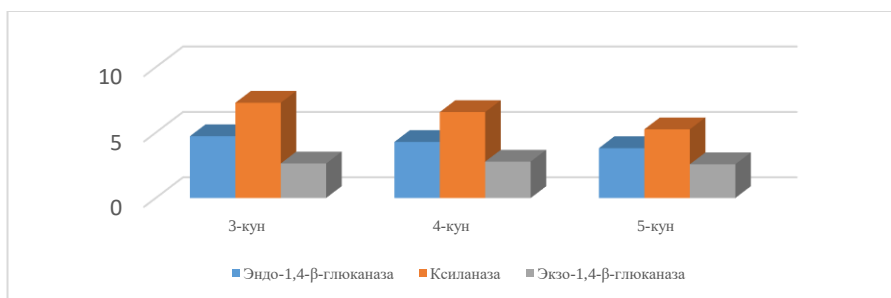
Endo-1,4- β -glyukanaza fermentining faolligi 0,1 M, rN 5,5 natriy atsetat buferidagi 1,0% Na-KMS (Almashinish darajasi-0,86, polimerlanish darajasi-800) eritmasidan olingan 0,5 ml substrat (karboksimetilsellyuloza) va 0,5 ml kultural suyuqlik reaksiya aralashmada, 50°C haroratda hosil bo'lgan qaytariluvchi qandlar miqdori bo'yicha aniqlandi. Endo-1,4- β -glyukanaza faolligining birligi uchun 50°C harorat va rN 5,5 da, 30 minut davomida ta'sir ko'rsatganda 1,0 mg glyukoza hosil qiladigan ferment miqdori qabul qilindi.

Ksilanaza faolligini aniqlash. Makkajo'xori so'tasining o'zagidan olingan ksilandan, substrat sifatida foydalanildi.

Ksilanaza faolligi fermentning 1% li ksilan eritmasiga ta'siri bo'yicha aniqlandi. Redutsirlangan moddalar Shomodi-Nelson usuli bo'yicha aniqlandi. Kalibrlovchi grafik ksilozaga bo'yicha tuzildi. Ksilanaza faolligining birligi uchun tajriba sharoitida fermentlar ta'siri ostida 1 mg ksilozaga hosil bo'lishi uchun sarflangan fermentlar miqdori qabul qilingan.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Biz tadqiqotlar natijasida oldin 2% miqdorda, yagona uglerod manbai sifatida Mandels suyuq ozuqa muhitiga qo'shilgan bug'doy somoni, bug'doy kepagi, amarant somoni kabi o'simlik qoldiqlarini T.harzianum THNUU-1 (857) shtammi tomonidan parchalanishi o'rganildi. Ushbu tadqiqot ozuqa muhitida foydalaniladigan eng optimal o'simlik qoldig'ini tanlash imkonini berdi.

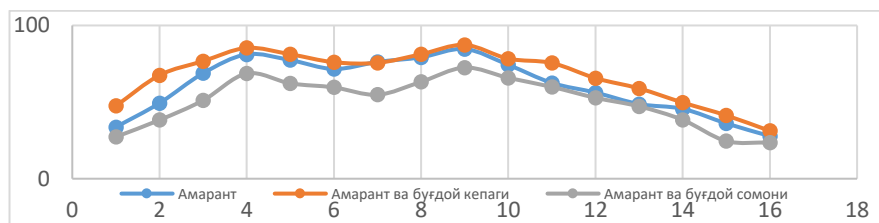
Tadqiqotlar davomida T.harzianum THNUU-1 (857) shtammining barcha substratlarda sellyuloza kompleksi fermentlari va ksilanaza fermentlarini faol sintezlashi kuzatildi. Tajriba natijalariga ko'ra ksilanaza fermenti boshqa fermentlarga nisbatan eng yuqori faollikka ega bo'ldi. Uning maksimal faolligi substratlarga bog'liq ravishda turli kunlarda namoyon bo'ldi. Bug'doy kepagida va amarant somonida 3-kunda 7,27 va 7,28 birlik/ml, bug'doy somoni 4-kunda 6,78 birlik/ml, tashkil qildi. Endo-1,4- β -glyukanaza fermentlari bug'doy kepagi qo'shilgan muhitda, 3-kunda maksimal faollikka (4,83 birlik/ml) ega bo'ldi. Ushbu fermentlarning faolligi amarant somoni solingan muhitda biroz past bo'ldi (4,72 birlik/ml) ga teng bo'ldi:



1-rasm. Amarant somonidan tayyorlangan suyuq ozuqa muhitida (uglerod manbai sifatida 2% Mandels ozuqa muhitiga qo'shilgan) T.harzianum THNUU-1 (857) shtammining fermentativ faolligi

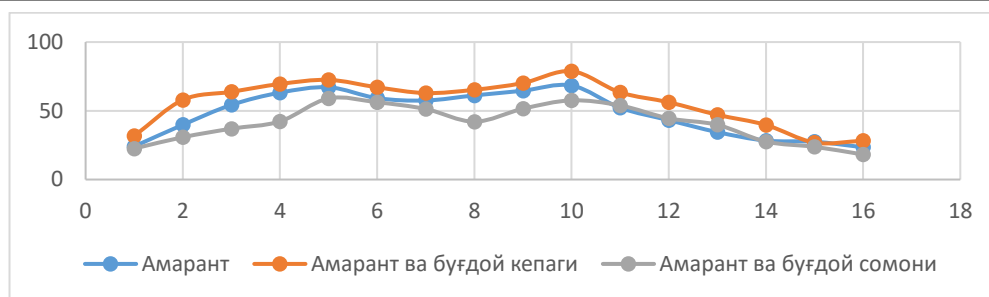
Qattiq ozuqa muhiti sharoitida T. harzianum THNUU-1 (857) shtammining o'simlik qoldiqlarini biokonversiyalashi o'rgandik unda amarant somoni dan tayyorlangan qattiq ozuqa muhitida 15 kun davomida *Trochoderma harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'ining fermentlar faolligi kuzatilganda, turlicha o'zgarishi ya'ni endo-1,4- β -glyukanaza va ksilanaza fermentlarining 1-kundanoq yuqori faollikni namoyon etishi, 10-kundan keyin kamayishi kuzatildi.

Tajriba natijalariga ko'ra ksilanaza fermenti boshqa fermentlarga nisbatan eng yuqori faollikka ega bo'ldi. Fermentlarning maksimal faolligi 4-kunda kuzatildi. Amarant somonida 82,3 birlik/ml, amarant somoni bilan bug'doy kepagi aralashmasida 85,3 birlik/ml ni va amarant va bug'doy somonlari aralashmasida esa 68,6 birlik/ml ni tashkil qildi (2-rasm).



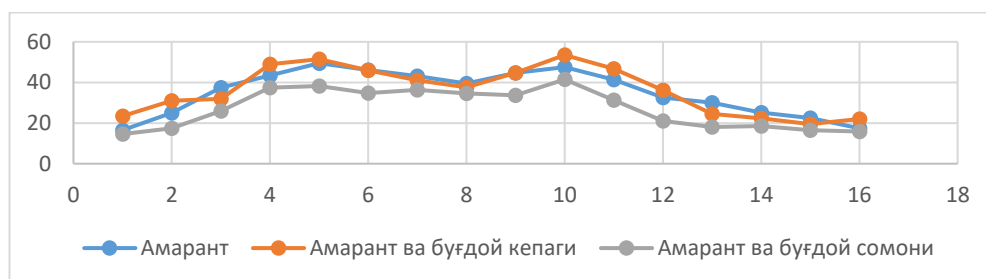
2-rasm. Ksilanaza ferment faolligi, birlik/ml

Endo-1,4- β -glyukanaza fermenti 5-kunda maksimal faollikka ega bo'lib, amarant somonida 69,1 birlik/ml ni tashkil qildi. Ushbu fermentlarning faolligi amarant somoni va bug'doy kepagi solingan muhitda 72,2 birlik/ml, amarant somoni va bug'doy somoni solingan muhitda esa 59 birlik/ml ga teng bo'ldi (3-rasm).



3-rasm. Endo-1,4-β-glyukanaza faolligi, birlik/ml

Ekzo-1,4-β-glyukanaza fermentining faolligi esa bug'doy kepagi qo'shilgan muhitda fermentning faolligi asta-sekin ortib borib, 5-kunda maksimal qiymatga ega bo'lishi aniqlandi (51,5 birlik/ml). O'rganilgan substratlar orasidan bug'doy somonida sellulaza majmuasidagi fermentlar nisbatan kamroq faollikni namoyon qildi (4-rasm).



4-rasm. Ekzo-1,4-β-glyukanaza faolligi, birlik/ml

Mazkur tadqiqotlarda o'rganilgan substratlardan amarant somonida *T.harzianum* THNUU-1 (857) shtammi sintezlagan sellulaza fermentlarining faolligi suyuq ozuqa muhitida nisbatan yuqori bo'lishi kuzatildi. Qattiq ozuqa muxitida bo'g'doy kepagiga yaqin ekanligi tajribalarda ko'rildi. O'simlik xom ashyolariga mikroorganizmlar bilan ishlov berib olingan ozuqa yuqori mahsuldorlikka ega amarant somoni butun dunyo bo'ylab chorva mollari uchun iqtisodiy jihatdan raqobatbardosh, oqsil va qand manbalariga aylanishi mumkin.

Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati skrining natijasida tanlab olingan *T. harzianum* THNUU-1 (857) mahalliy shtammining keng spektrdagi fermentlar ya'ni endo-1,4-β-glyukanaza, ekzo-1,4-β-glyukanaza, ksilanaza faolligiga ega ekanligi aniqlandi. Erishilgan yutuqlar yurtimizda qishloq xo'jaligi va sanoatning sellulozali chiqindilari va o'simlik qoldiqlarini mikrobiologik qayta ishlashga yo'naltirilgan ilmiy tadqiqotlarning rivojiga katta hissa qo'shadi va ozuqaviylik sifati past bo'lgan sellulozali substratlarni *T. harzianum* THNUU-1 (857) zamburug'i bilan o'simlik chiqindilariga ishlov berish orqali oqsil, qand va aminokislotalar bilan boyitilgan qimmatli ozuqa mahsulotiga aylantiradi.

ADABIYOTLAR

1. Рабинович М.Л., Черноглазов В.М., Клесов А.А. (1983) Изоферменты эндоглюканазы в целлюлазных комплексах: различное сродство к целлюлозе и неодинаковая роль в гидролизе нерастворимого субстрата. Биохимия, 48, с. 369-379
2. Hahn-Hägerdal B, Galbe M, Gorwa-Grauslund MF, Lidén G, Zacchi G. Bio-ethanol--the fuel of tomorrow from the residues of today. Trends Biotechnol 2006; 24(12):549-56.
3. ElMekawy A., Diels L., Lorenzo Bertin., Wever H De., Pant D. Potential Biovalorization Techniques of Olive Mill Biorefinery Wastewater. Biofuels, Bioprod Biorefining 2013;8(2):283-93
4. ElMekawy A., Diels L., De Wever H., Pant D. Valorization of Cereal Based Biorefinery Byproducts: Reality and Expectations. Environ Sci Technol 2013;47(16):9014-27.
5. Finkelstein M., McMillan JD., Davison BH. Comparison of the Fermentability of Enzymatic Hydrolyzates of Sugarcane Bagasse Pretreated by Steam Explosion Using Different Impregnating Agents. Appl Biochem Biotechnol 2002;699-716.
6. Mosier N., Wyman C., Dale B., et al. Features of promising technologies for pretreatment of lignocellulosic biomass. Bioresour Technol 2005;96(6):673-86.
7. Lan T.Q., Wei D., Yang S-T., Liu X. Enhanced cellulase production by *Trichoderma viride* in a rotating fibrous bed bioreactor. Bioresour Technol 2013; 133:175-82
8. Дегтярева И.А., Гасимова Г.А. Амарант – источник новых пищевых продуктов и кормовых добавок. Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Том: 223 Номер: 3 Год: 2015 Страницы: 58-61.