



BIOTEKNOLOGIK JARAYONLARNING MATEMATIK MODELI

Mamatqulov Mirvoxid Mirzoxid o'g'li

*Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
Milliy tadqiqot universiteti, "Texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqaruv"
kafedrasida "Axborot tizimlari va texnologiyalari" bakalavr ta'lim yo'nalishi talabasi*

Anotatsiya: Biotexnologik jarayonlarni boshqarish Matematik modeli keltirib o'tilgan funktsional-algoritmik strukturasi biotexnologik sistemalarni modellashtirish va boshqarishning shunday asosiy bosqichlari va vazifalarini ko'rsatib beradiki, ular ob'ektning sifatli va samarali faoliyat yuritishiga sharoit yaratadi. Biotexnologik jarayonlarni (BTJ) avtomatik boshqarishda ob'ektning xossalari va boshqarish algoritmi tomonidan tasminlanadigan boshqarish sifati, EHMning talab etilgan samaradorligi kabi bir qator ko'rsatkichlarini o'z ichiga olgan etarlicha to'la matematik modeli tavsifi talab etiladi.

Kalit so'zlar: Biotexnologik jarayonlar, model, matematik model, bosqich, tibbiyot.

Annotation: Management of biotechnological processes. The functional-algorithmic structure of the mentioned mathematical model shows the basic stages and tasks of modeling and management of biotechnological systems, which create conditions for the high-quality and efficient operation of the object. Automatic control of biotechnological processes (BTJ) requires a description of a sufficiently complete mathematical model, which includes a number of indicators, such as the properties of the object and the quality of control provided by the control algorithm, the required efficiency of EHM.

Key words: Biotechnological processes, model, mathematical model, stage, medicine.

Аннотация: Управление биотехнологическими процессами. Функционально-алгоритмическая структура указанной математической модели показывает основные этапы и задачи моделирования и управления биотехнологическими системами, которые создают условия для качественной и эффективной работы объекта. Автоматическое управление биотехнологическими процессами (БТИ) требует описания достаточно полной математической модели, включающей ряд показателей, таких как свойства объекта и качество управления, обеспечиваемое алгоритмом управления, требуемая эффективность ЭУ.



Ключевые слова: Биотехнологические процессы, модель, математическая модель, этап, медицина.

Hozirgi vaqtda butun jahon bo'ylab matematika fanining biotexnologik jarayonlar qo'llash dolzarb masalalardan biri hisoblanib kelmoqda. Shu munosabat bilan mazkur yo'nalishda bir qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bunga o'zbek va xorijlik olimlarning hissalarini katta. Yuqorida keltirilganlarni inobatga olgan holda mazkur maqolada mualliflar tomonidan biologiya va tibbiyotdagi ba'zi matematik modellar tahlil qilingan. Asosan matematik modellashtirishlar orqali biologiya va tibbiyotning masalalari xususiy hosilali yoki oddiy differensial tenglamalar yoki chiziqli bo'lmagan operatorlarni (jumladan, kvadratik stoxastik operatorlarga) o'rganishga olib kelinadi. Maqolada, keltirilgan modellardan (turli biotexnologik jarayonlarning matematik modellari nazarda tutilmoqda) bakalavriyat talabalari va magistr'larga differensial tenglamalar va kvadratik stoxastik operatorlar nazariyasidan o'qiladigan ma'ruzalarda, xususan biologik va tibbiyot masalalarini tadbirlari sifatida ham foydalanish mumkin.

Бiotexnologiya jarayonlar matematik modeli (bio... va yun. techne — mahorat, san'at, logos — so'z, ta'limot) — qishloq xo'jaligi, sanoat va tibbiyotning turli sohalarida tirik organizm va biologik jarayonlardan foydalanadigan sanoat usullari majmui. Biol. va texnika imkoniyatlarini birlashtiradigan ilmiy yo'nalish. "B." terminining vujudga kelishiga Stenford universiteti (AQSH; 1973) bir guruh olimlarining har xil xossaga ega irsiy molekulalarini biriktirib rekombinant DNK (istalgan organizmdan ajratilgan DNKning ikki yoki undan ortiq qismlarini in vitro sharoitida birikishidan vujudga kelgan hosila) olishi sabab bo'ldi. Shundan keyin biol. fani yutukdaridan kelib chiquvchi, ya'ni tirik organizmlar hayot faoliyatida ishtirok etadigan barcha kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarni o'rganish natijalari tatbiq etilgan texnologik jarayonlarni ifodalashda "B." terminidan foydalanila boshlandi. B. mikrobiologiya, biokimyoy, bioorganik kimyoy, molekulyar biologiya, fiziologiya, genetika, molekulyar genetika, genetik injeneriya va boshqa yutug'iga asoslanadi. B.ning mikrobiologik B., membranalar B.si, immobillashgan fermentlar B.si, xujayra B.si, gen va xujayra injeneriyasi B.si kabi sohalar mavjud. Mikrobiologik B. mikroorganizmlar hayot faoliyatidagi jarayonlarga asoslangan bo'lib, bu sohada fermentli preparatlar, antibiotiklar, aminokislotalar, gormonlar, oqsil moddalari va xalq xo'jaligining turli tarmoklari uchun zarur metabolitlar sintez qilinadi. Masalan, O'zbekiston Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya institutida mikrobiologik B. asosida o'simlik chiqindilari (g'ozapoya, chang'aloq, somon va chiqindilar)dan chorva mollari uchun ozuqa tayyorlashga erishildi; ayrim mamlakatlar (Braziliya)da maxsus mikroblar



vositasida sellyulozadan qand yoki spirt olish, mol go'ngidan metan gazi olish B.si (ayniqsa, Xitoy, Braziliya va Yevropa mamlakatlarida) juda yuqori iqtisodiy samara bermoqda. Membranalar va immobillashgan fermentlar B.si vositasida xilmaxil jarayonlarni o'lash va nazorat qilish uskunalari ishlab chiqarish mumkin. Shuningdek, fermentlar imobillashganda (biror bir sathga kimyoviy biriktirilganda) ularning aktivligi ortib, funksional holati bir qadar muddatga uzayadi. Bundan foydalanib biotexnologik jarayonlar (mas, membranalar o'tkazuvchanligini boshqarish usuli, fermentlarni mobillash va boshqalar) yaratilgan. Bu sohada O'zbekiston milliy universiteti biol. va kimyo fakulteti (B. O. Toshmuhamedov, O. K. Toshmuhamedova, A. I. Gagelgans, M. M. Rahimov va boshqalar)ning hissasi katta. Xujayra B.si o'simlik, hayvon va odam xujayralarining sun'iy sharoitda o'sishi hamda ko'payishi mikroorganizmlarnikiga o'xshashligiga asoslangan. Odam va hayvon xujayralarini sun'iy o'stirish nodir biologik preparatlar, antitelalar va oqsil gormonlarini sanoat miqyosida ishlab chiqarish imkonini berdi. O'simlik, hayvon va odam kasalliklarini aniqlash uchun monoklonal antitelalar (boshlang'ich birgina xujayra avlodlari ishlab chiqaradigan antitelalar) asosida o'ta sezuvchan diagnostik vositalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Jumladan, O'zbekiston Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti krshidagi "Radiopreparat" korxonasi va O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligining Onkologiya va radiologiya institutida rak kasalligining ayrim turlarini oddindan aniklaydigan biotexnologik vositalar ishlab chiqarilmoqda. Fiziologik aktiv ikkilamchi birikmalarni sintez qilish faqat o'simlik xujayralariga xos xususiyatdir. Bunday moddalarga tibbiyotda va sanoatning turli sohalarida ishlatiladigan alkaloidlar, glikozidlar, jumladan steroidli saponinlar, steroidli gormonal preparatlar olishda ishlatiladigan moddalar, efir yog'lar, polisaharidlar, fitogormonlar va h. k. kiradi. O'stirilayotgan hujayra, odatda qaysi o'simlikdan olingan bo'lsa, shu o'simlikka xos ikkilamchi moddalarni sintez qiladi. Ammo xujayralarda sintez kdpinadigan biomassa miqdori o'simlik organlaridagiga nisbatan ancha kam bo'ladi. Shuning uchun rentabelligi sanoat usulidagi xujayra B.si uchun tez o'sadigan, yuqori biosintetik xususiyatga ega, oddiy ozuqali muhitda ham o'sadigan, osmotik va mexanik ta'sirotlarga chidamli mutant liniyalar kerak. Hujayra B.sining yana bir xususiyati xujayra totipotentligi, ya'ni sun'iy oziqlantirish va parvarishlash bilan bir xujayradan yetuk o'simlik olishdir. Masalan, pomidor, tamaki, beda, sabzi va boshqa o'simliklar mana shu xususiyat asosida yetishtirildi; O'zbekiston Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida o'simlik hujayralaridan yetuk o'simlik yaratish ustida ilmiy ishlar olib borilmoqda. Hujayralarni sun'iy o'stirish va parvarishlash asosida o'simliklarni klonal (vegetativ) ko'paytirish B.si shakllandi (bu 90 oilaga mansub 433 o'simlik turi uchun ishlab chiqilgan). Bu usul kartoshka, meva



daraxtlari va gullarning virussiz navlarini yaratish, seleksion fondni boyitish va yangi navlar yetishtirish imkoniyatini beradi.

Gen va hujayra injeneriyasi B.si genetik injeneriya hamda hujayra injeneriyasining sintezidan vujudga keldi. B.ning bu soxasi yordamida mavjudotning maqsadga muvofiq foydali xossaga ega mikroob shtammlari, hujayra xillari, o'simlik navlari va hayvon zotlarini yaratish mumkin. Gen va hujayra injeneriyasi B.si injenerlik usuli bilan tirik mavjudotlarning o'zgartirilgan irsiyati molekulyar genetikasini mukammal o'rganish, foydali genlarni izlab topish va kerakli miqdorda ajratib olish, begona genlarni hujayra ichiga kiritib, irsiyatga ulash, ulangan genlarni yangi irsiyatda aktiv faoliyatini ta'minlab beruvchi vektor molekula (tarkibida restriktaza uchun fakat birgina eng qulay kesilish joyiga ega, transformatsiya bo'lgan hujayralarni saralashni osonlashtiruvchi marker gen saqlovchi va maqsadga muvofiqyot genni xo'jayin irsiyatiga ulab, uning mustaqil ishlashini ta'minlovchi molekulyar konstruksiya) yaratish, irsiyati o'zgartirilgan hujayradan dori-darmon, ozuka moddalar, diagnostik vositalar ajratib olish yoki o'simlik navlarini yaratish maqsadida irsiyati uzgartirilgan hujayradan mukammal o'simlik formasini olish, har xil irsiy belgilarga ega va tabiiy sharoitda changlanmaydigan o'simlik hujayralari protoplastlarini elektr impulsi yoki polivinilpirrolidon ishtirokida^iriktirib, har ikkala o'simlikning foydali xususiyatlariga ega mukammal o'simlik yetishtirish (Germaniyadagi Maks Plank instituti xodimlari pomidor va kartoshka xujayrasini biriktirib, iddizida kartoshka tunganagi, poyasida pomidor mevasi yetiladigan yangi gibridd o'stirdi) bo'yicha talaygina muvaffaqiyatlarga erishdi. B.ning fan sifatida shakllanishi va rivojlanishida M. A. Aytxojin, A. A. Bayev, R. G. Butenko, G. P. Gorgiyev, Yu. Yu. Gleba., V. G. Debabov, G. K. Skryabin, K. G. Skryabin, J. A. Musayev, B. O. Toshmuhamedov, A. F. Xolmurodov va boshqalarning hissasi katta.

Matematik model – matematik timsollar, belgilar va hodisalar sinfining taxminan namunasi, bayoni. Matematik model tizimni matematik izohlash uchun ishlatiluvchi abstrakt model bo'lib, ma'lum bir hodisa va jarayonni matematik formula va bog'lanishlar orqali tushuntirib beradi. Obyektiv dunyo hodisalarini to'liq aks ettiradigan Matematik model qurish mumkin emas, lekin istalgan aniqlikda to'g'ri aks ettiradigan Matematik model qurish mumkin. Matematik model 4 bosqichga bo'linadi: modelning asosiy obyektlarini bog'lovchi qonunlarni shakllantirish; Matematik model olib keladigan matematik masalalarni yechish; modelning nazariyaga mos kelishini aniqlash, modelni tahlil qilish va takomillashtirish. Matematik modelning klassik namunalaridan biri suyuqlik harakatini o'rganishdir. Dastlab, 18-asrda suyuqlik qisilmaydigan bir jinsli, faqat massa va energiya saqlanishi qonuniga bo'ysunadigan



modda („ideal qisilmaydigan suyuqlik“) deb olingan. Shularga asoslanib qurilgan Matematik modelda suyuqlik harakati maxsus differensial tenglamalar bilan ifodalangan. Keyinchalik bu Matematik model takomillashtirilib, suyuqlikning qisiluvchanligi, yopishqoqligi, molekulyar tuzilishi, uyurma hosil bo‘lishi, issikdik, elektr va boshqa ta’sirlar hisobiga olingan differensial tenglamalari tuzilgan. Matematik model fizika, astronomiya, biol., iqtisodiyot, tibbiyot va boshqa sohalarda asosiy tadqiqot usuli hisoblanadi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- 1.<https://cyberleninka.ru/article/n/biotexnologik-jarayonlarni-boshqarish-sistemasining-algoritmik-strukturasini-ishlab-chiqish/viewer>
- 2.<https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Biotexnologiya>
- 3.https://uz.m.wikipedia.org/wiki/Matematik_model