

Sherali KARIMOV,

Farg'ona davlat universiteti, tayanch doktoranti

E-mail: sheralikarimov700@gmail.com

Alisher XAITBAEV,

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti proffessori

E-mail: polyphenol-10@yandex.ru

O'zbekiston Milliy universiteti professori M.A.Mahkamov taqrizi asosida

LEPTINOTARSA DECEMLINAEATADAN OLINGAN XITOZANNI DEATSETLLANISH DARAJASINI ANIQLASH

Annotatsiya

Ushbu maqolada Leptinotarsa decemlineata dan ajratib olingan xitozan biopolimerining deatsetillanish darajasini potensiometrlik titrlash va element analiz usuli yordamida aniqlash to'g'risida fikr yuritilgan va olingan natijalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Xitozan, Leptinotarsa decemlineata, deatsetillanish darajasi, potensiometrlik titrlash, element analiz.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ДЕАЦЕТИЛИРОВАНИЯ ХИТОЗАНА LEPTINOTARSA DECEMLINAEATA

Аннотация

В данной статье обсуждается определение степени деацетилирования биополимера хитозана, выделенного из Leptinotarsa decemlineata методом потенциометрического титрования и элементного анализа, и представлены полученные данные.

Ключевые слова: Хитозан, Leptinotarsa decemlineata, степень деацетилирования, потенциометрическое титрование, элементный анализ.

DETERMINATION OF THE LEVEL OF DEACETYLATION OF CHITOSAN FROM LEPTINOTARSA DECEMLINAEATA

Annotation

In this article, the determination of the degree of deacetylation of chitosan biopolymer isolated from Leptinotarsa decemlineata by potentiometric titration and elemental analysis method is discussed and the obtained feces are presented.

Key words: Chitosan, Leptinotarsa decemlineata, degree of deacetylation, potentiometric titration, elemental analysis.

Kirish. Xitin va xitozan moddalarini ko'pchilik boshqa uglerod hamda azot elementlarini o'z ichiga olgan birikmalar singari, ushbu elementlarning tabiatdagi global sikllarida ishtirok etadi. Xitin tabiatda uchta asosiy manbaga ega bo'lib, bular: qisqichbaqasimonlar qobig'i, hasharotlar kutikulasi va mitselial zamburug'larning hujayra devori hisoblanadi. U, ko'pchilik hayvonlarning qurilish materiali bo'lib, asosan qo'llab-quvvatlovchi funksiyani bajaradi. Odatda boshqa moddalar bilan birgalikda uchraydi va tabiatda tarqalishi jixatidan biopolimerlar qatorida sellyulozadan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi[1].

Xitin manbaalari tabiatda juda ko'p va xilma-xil bo'lishiga qaramay eng asosiysi go'shti uchun ovlanadigan qisqichbaqasimonlar bo'lib qolmoqda. Shundan kelib chiqib sanoat miqyosida xitin va xitozan ishlab chiqarish bilan ochiq dengizga to'g'ridan-to'g'ri chiqi oladigan davlatlar shug'ullanishi tabiiy xoldir.

Yuqoridagi keltirilgan ma'lumotlardan shuni xulosa qilish mumkinki, xitinning bizda mavjud bo'lgan eng asosiy manbaasi bo'lib hasharotlar hisoblanib, ularda prokutikulaning 25-60% biokimyoviy asosini xitin moddasi tashkil etadi[1].

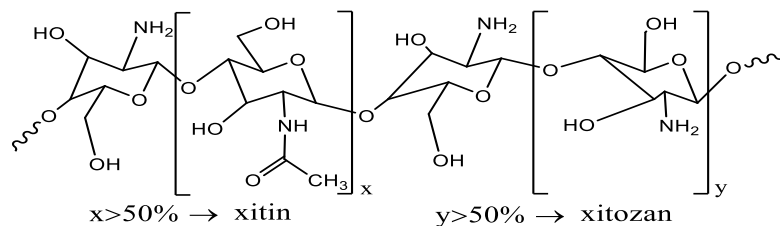
Hasharotlardan Bargxo'r qo'ng'izlar (*Chrysomelidae*) oilasiga mansub Kolorado qo'ng'izi (*Leptinotarsa decemlineata*) asosan kartoshka barglari va poyasi bilan oziqlanadi. Tana qoplami va o'lchami nisbatan yirik (uzunligi 10 mm va kengligi taxminan 5 mm), yashovchanligi va reproduksiyasi yuqori[2].



1-rasm. *Leptinotarsa decemlineata*

Tadqiqotimiz davomida ushbu xom ashyodan xitozan moddasini klassik usuldan foydalanib ajratib oldik.

Xitozan chiziqli geteropolisaxarid bo'lib, asosan β -(1 \rightarrow 4)-glikozid bog'i bilan bog'langan 2-amino-2-deoksi- β -D-glyukopiranoza qoldiqlari birliklaridan tuzilgan. Bazi birliklar 2-asetamido-2-deoksi- β -D-glyukopiranoza qoldiqlaridan iborat[3;10].



2-rasm. Xitozan biopolimerining kimyoviy tuzilishi.

Amaliyotda xitozandan foydalanishda uning muhim parametrlaridan biri bo'lib deatsetillanish darajasi (DDA) hisoblanadi. DDA bir qator spektroskopik (IQ, UB, ^1H YaMR) va analitik (potensiometrlik va konduktometrik titrlash, element analiz kabi) usullar yordamida aniqlanadi [4].

Keng tarqalgan va qulay usullardan biri bo'lib potensiometrlik titrlash usuli hisoblanadi. Ushbu usulda neytrallash, cho'kma va kompleks hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish va boshqa usullar yordamida ekvivalent nuqta aniqlanadi. Bunda xitozan suyultirilgan HCl eritmasida eritiladi va NaOH ning aniq konsentratsiyadagi eritmasi bilan titrlanadi. Jarayonda doimiy ravishda eritmaning muhiti o'zgarishi (pH) qayd etib boriladi. Sarflangan ishqorning hajmi va eritma pH qiymati asosida grafik tuziladi. Grafikda hosil bo'lgan egrilardan biri ortiqcha qo'shilgan HCl ni, yana biri esa xitozan melekulasidagi erkin aminoguruhlariga birikkan HCl ni neytrallanishidan hosil bo'ladi. Ayni ikki egri chiziq orasidagi farqdan foydalanib xitozandagi erkin aminoguruhlar miqdori aniqlanadi hamda deatsetillanish darajasi topiladi(1-formula)[5;6]:

$$DDA = \frac{m * 203}{G - 42 * m} 100$$

bu yerda, 42-xitin va xitozan elementar zvenosi molekulyar massalari orasidagi farq; G–eritilgan xitozan massasi (gr);

$$V = V_2 - V_1$$

$$m = V * T,$$

bu yerda, V–sarflangan NaOH eritmasining hajmi (ml); T-NaOH eritmasining titri (mol/ml)

$$T = \frac{A}{B}$$

Xitozanni deatsetillanish darajasini aniqlashda nisbatan tezkor bo'lgan element analiz usuli ham qo'llaniladi. Buning uchun ma'lum miqdordagi xitozan qizdiriladi hamda massaning o'zgarib borishi asosida undagi uglerod va azot miqdori topiladi. Topilgan miqdorlardan foydalanib deatsetillanish darajasini aniqlash uchun C/N nisbati olinadi. Ma'lumki xitozanda azotning miqdori 8,7% ni, xitinda esa 6,9% ni tashkil etadi. Element analiz usulida xitozanning deatsetillanish darajasini topishda quyidagi formuladan foydalaniladi(2-formula) [7;8;9]:

$$DD = \left(1 - \frac{C/N - 5,145}{6,816 - 5,145}\right) \times 100$$

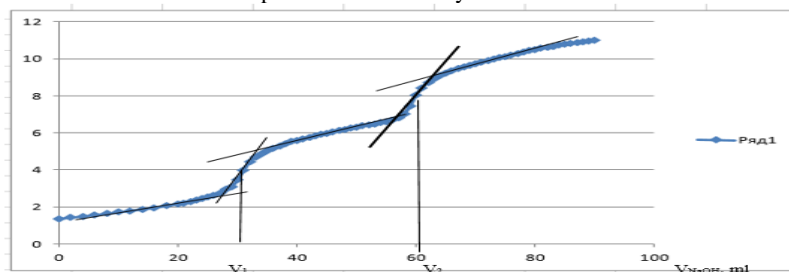
bu yerda, 5,145 to'liq N-deatsetillangan xitozandagi (C₆H₁₁O₄N takrorlanuvchi qism) C/N nisbati; 6,861 to'liq N-atsillangan xitindagi (C₈H₁₃O₅N takrorlanuvchi qism) C/N nisbati.

Yuqoridagi usul biroq boshqa shaklda ham amalga oshirilishi mumkin. Unga ko'ra tekshirilayotgan xitozanning ma'lum miqdori 550-600°C da yoqiladi va organik fraksiyadagi azotning foiz miqdori hisoblanadi. Deatsetillanish darajasini quyidagi formula bilan topiladi(3-formula)[7]:

$$DD(\%) = [(8,695 - N) / 1,799] \times 100$$

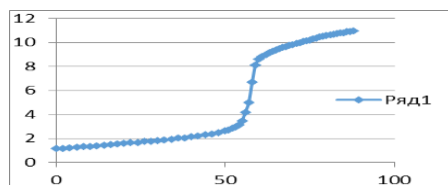
bu yerda, 8,695-to'liq deatsetillangan xitozandagi N foizi; 1,799-xitin va xitozandagi azotning foiz miqdorlari orasidagi farq; N (%) -organik fraksiyadan hisoblangan azot foizi.

Olingan natijalar va ularning taxlili. Dastlab, ma'lum miqdordagi xitozan xlorid kislotaning suyultirilgan eritmasida eritib olindi va ushbu eritma NaOH eritmasi bilan potensiometrlik usul yordamida titrlandi.

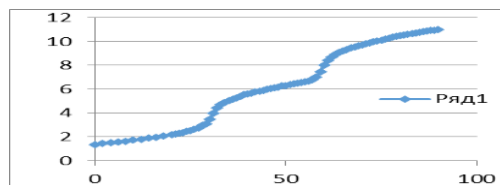


3-rasm. Eritmalarni titrlash diagrammasi.

Quyida xitozanning potensiometrlik titrlash egrilari keltirilgan:



4-rasm. HCl eritmasini NaOH eritmasi bilan titrlash egrisi.



5-rasm. Leptinotarsa decemlineata xitozanini NaOH eritmasi bilan titrlash egrisi.

Deatsetillanish darajasi deatsetillash vaqtiga bog'liq holda o'zgaradi. Jarayon vaqtining ortishi DDA ning ham ortishiga sabab bo'ladi. Aniqlangan va hisoblangan qiymatlar quyidagi jadvalda keltirilgan:

1-Jadval

Deatsetillanish darajasini deatsetillash vaqtiga bog'liqligi

Eritilgan xitozan massasi (gr)	Sarflangan ishqor hajmi (ml)	Ishqorning titri (mol/ml)	Sarflangan ishqorning miqdori (mol)	Deatsetillash vaqti (soat)	Deatsetillanish darajasi (%)
0,2	28,93	0,0000311	0,000899	2	76,8
	31,06		0,000965	3	81,4
	34,51		0,001073	4	88,9
	34,62		0,001117	5	89,1

Tekshirilayotgan xitozan na'munasi element analiz qilinganda tarkibida 7,14% azot mavjudligi aniqlandi. Shunga asosan 2-formula yordamida uning deatsetillanish darajasi hisoblab chiqildi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan:

Xitozan tarkibidagi uglerod, azot va vodorodning foiz miqdorlari

Na'muna	Deatsetillangan vaqti	C %	N %	H %	C/N	DDA (%)
Xitozan	5 soat	38,35%	7,14%	7,81%	5,37	86,3

2-jadvaldagi azotning foiz miqdoridan foydalanib xitozanning deatsetillanish darajasi 3-formula asosida hisoblanganda ham 86,3% ni tashkil etishini ko'rish mumkin.

Xulosa. *Leptinotarsa decemlineata* dan klassik usul yordamida ajratib olingan xitin moddasini yuqori konsentratsiyali ishqor eritmasi bilan deatsetillab olingan xitozanni DDA qiymatlari element analiz hamda patensiommetrik titrlash usullaridan foydalanib topildi hamda ushbu qiymatlar o'zaro taqqoslandi. Deatsetillanish darajasining qiymati va deatsetillash vaqti orasidagi munosabat o'rganilganda ularni proporsional tarzda o'zgarib borishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. В.П.Варламов, А.В.Ильина, Б.Ц.Шагдарова, А.П.Луньков, И.С. Мысякина. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты. Успехи биологической химии, т. 60, 2020, 317-368 с.
2. A.Xudoyqulov, N.Irgasheva, S.Ubaydullayev, A.Norqulov,. O'simliklarni zararli organizmlardan uyg'unlashgan himoyalash. O'quv qo'llanma. "Fan ziyosi" Toshkent-2021. 48-51b.
3. Каримов Ш.Х., Хабибуллаева Н.Ф., Хайтбаев А.Х. *Leptinotarsa decemlineata*(Say) таркибидан хитозан ажратиб олиш. ФарДУ илмий хабарлар. 2021.6/5.С. 36-41 б.
4. K.D.I. Dimzon, T.P. Knepper. Degree of deacetylation of chitosan by infrared spectroscopy and partial least squares // International Journal of Biological Macromolecules. 2015. Volume 72, – pp. 939–945.
5. Y. Zhanga, X. Zhanga, R. Dinga, J. Zhanga & J. Liub. Determination of the degree of deacetylation of chitosan by potentiometric titration preceded by enzymatic pretreatment // Carbohydrate Polymers. 2011. Volume 83, – pp. 813–817.
6. N. Balzs & P. Sipos. Limitations of pH-potentiometric titration for the determination of the degree of deacetylation of chitosan // Carbohydrate Research. 2007. Volume 342, – pp. 124–130.
7. Abdulkarim, M.T. Isa, S. Abdulsalam, A.J. Muhammad, A.O. Ameh. Extraction and characterisation of chitin and chitosan from mussel Shell // Civil and Environmental Research. 2013. Volume 3, Issue 2, – pp. 108–114.
8. M.R. Kasaai, J. Arul, G. Charlet. Intrinsic Viscosity–Molecular Weight Relationship for Chitosan // Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics. 2000. Volume 38, – pp. 2591–2598.
9. Z.M. dos Santos, A.L.P.F. Caroni, M.R. Pereira, D.R. da Silva, J.L.C. Fonseca. Determination of deacetylation degree of chitosan: a comparison between conductometric titration and CHN elemental analysis // Carbohydrate Research. 2009. Volume 344, – pp. 2591–2595.
10. Sh.Karimov, A.Xaitbayev. Xitozan ajratib olish usullarini optimallashtirish. FarDU ilmiy xabarlar. 2022-yil 6-son. 472-475 b.