

НИТРАТТАРДЫ АНЫҚТАУҒА ЭКОТЕСТ-2000 АНАЛИЗАТОРЫН ҚОЛДАНУ

Ибраева Ұ.М.

Ғылыми жетекшісі – Жумағалиева Б.М.

Аннотация. В статье изучена методика использования ЭКОТЕСТ-2000 для определения нитратов в овощах.

Abstract. Article studied the technique of using "Ecotest-2000" for the determination of nitrate in vegetables.

Өсімдіктер мен жан-жануарлар тіршілігіндегі азоттың маңызы екіұдайлы. Бір жағынан өсімдіктердің өсуіне қажетті негізгі қоректік элементтердің бірі:

- ол ақуыздың, хлорофилдің, көптеген ферменттердің құрамына кіреді;
- азот жетіспеген жағдайда өсімдіктердің өсуі өте жай, гүлденуі нашар болады.
- дәнді дақылдар мен жеміс ағаштарының да солуы байқалады.

Екінші жағынан көкөністердегі нитраттардың артық мөлшері оның сапасына ғана әсер етіп қоймай, сонымен қатар улануға әкеліп соқтырады.

Нитрат – ион табиғи сулардың ішіндегі ең көп тараған токсикологиялық компоненттердің бірі, алдымен су өсімдіктерінің өсуіне ықпалын тигізеді, содан соң оларды әлсіретеді. Бұл үрдістер су құрамындағы оттекті азайтады, нәтижесінде су ішіндегі өмір сүретін тірі ағзалардың жойылуына әкеліп соқтырады. Осы аталған жағдайлардың өзі бұл мәселені зерттеудің **өте маңызды** және әрқашан **өзекті** екендігін көрсетеді.

Тақырыптың өзектілігіне байланысты нитраттарды анықтаудың бірнеше түрлі әдістері бар. Грисс реактивін (α -нафтиламин және сульфанил қышқылының қосындысы) және дифениламинді қолдану арқылы нитраттарға сапалық анализ жасалады. α -нафтиламин және сульфанил қышқылын қолдану арқылы фотоколориметрлік әдіспен сандық мөлшері анықталады [1, 53]. Дифениламин концентрлі күкірт қышқылында дайындалатын болғандықтан оны қолдану техника қауіпсіздігі бойынша қолайсыз. Фотоколориметрлік әдісте Грисс реактиві жаңадан дайындалып отырылуы керек және органикалық сірке қышқылында дайындалады. Ал, нитраттарды анықтауға ЭКОТЕСТ-2000 анализаторын қолдану әлдеқайда тиімді. **Біріншіден**, өте аз мөлшердегі сандық құрамын анықтауға болады, **екіншіден** қолдануға тиісті реактивтердің дайындалу жолы жеңіл және қолжетімді, **үшіншіден** ЭКОТЕСТ-2000 анализаторын кез-келген жерге апаруға болады.

ЭКОТЕСТ– 2000 анализаторының жұмыс істеу әдістемесі

Анализаторды қолдану

Физикалық шамаларды тікелей өлшеу үшін кернеу "**Вольтметр (Eh)**" режимінде ал температура "**Термометр**" режимінде, еріген оттек және температура "**Термооксиметр**" режимінде болады.

Ерітінді рН-ын ионометрлік өлшеу, ионның активтілігі (рХ) немесе оның концентрациясы(С) "**рН метр иономер**" режимінде өткізіледі [2, 32].

- Ионометрлік каналды талдау;
- Стандарттық ерітінділер арқылы ионометрлік каналдарды градуировкалау (калибровка) термокомпенсациясыз немесе термокомпенсациямен өлшеу кезінде изопотенциалдық нүктелерді координатқа енгізу;
- Электр қозғаушы күшті өлшеу;
- рХ мәнін есептеу;
- Иондардың молярлық концентрациясын есептеу.



1 сурет. ЭКОТЕСТ-2000 анализаторы

- Иондардың массалық концентрациясын есептеу;
- 1 "рН –метр–иономер" режимінде рХ (рН)– ты өлшеу.

а) Ионоселективті электродты (ЭЛИС - 121 NO₃) дайындау

Ионоселективті пленкалы электрод (ЭЛИС–121 NO₃) ерітіндідегі нитрат-иондардың активтілігін өлшеуге негізделген.

Электродты орамадан шығарып, дұрыстығын тексеріп калий нитратының концентрациясы 0,01 моль/дм³ ерітіндісіне 24 сағат уақытқа батырып қою керек.

Электродтың калибровкасын жүргізу үшін концентрациясы белгілі калий нитраты ерітіндісі қолданылады.

Стандартты ерітінділердің концентрациясы дәл болу үшін бастапқы ерітінді 1 моль/дм³ болғаны дұрыс.

$$M(\text{KNO}_3) = 101 \text{ г/моль}$$

$$m = CMV = 1 \cdot 101 \cdot 1 = 101 \text{ г}$$

Массасы 101 г азот қышқылы калий KNO₃ тұзын өлшеп алып, көлемі 1 дм³ өлшеу колбасында дистилденген сумен ерітіп, өлшеу сақинасына дейін жеткізеді. Келесі (0,1; 0,01; 0,001; моль/дм³) стандарттық ерітінділерді бастапқы (1 моль/дм³) ерітінді 10 есе сұйылтып отыру арқылы дайындайды.

Өте сұйытылған <10⁻⁴ моль/дм³ ерітінділермен жұмыс істегенде салыстырмалы электродтағы қаныққан KCl ерітіндісі әсерінен нәтиженің ауытқуы мүмкін. Ауытқуды болдырмас үшін ерітіндінің көлемі 100 миллилитрден кем болмауы керек және 2-3 минут құралдың көрсетуі тұрақтағанша күткен дұрыс.

Электродты ерітіндіден алып, жуып, фильтр қағазымен құрғатып отырады. Приборды калибровкақалағанда сұйытылған ерітіндіден бастайды.

Өлшеу арасында электродты концентрациясы 0,01 моль/дм³ калий нитраты KNO₃ ерітіндісіне батырып қояды.

Электродпен ұзақ жұмыс істемеген жағдайда дистилденген суға жуып, фильтр қағазымен құрғатып, қорғау қалпағын кигізіп орамына салып қояды.

Өлшеуді жүргізу

Электродтар мен термометрді анализделетін ерітіндіге салады. Зерттелетін ерітіндінің температурасы градуировка жасаған ерітіндінің температурасына сәйкесті болуы тиісті. «←→» және «→» кнопкалары арқылы «рН–метр–иономер» режимі таңдалады «ИОН» батырмасы «←→» және «→» белгілері арқылы қажетті ион таңдалады, мысалы NO₃⁻ ионы. Дисплейде көрінеді:

NO₃ заряд
62,0049

“ВВОД” батырмасы басылады және «рН –метр–иономер» режимі қайтадан шығады. Одан соң «F₁» және «←→» және «→» батырмаларымен зерттелетін затты (картофель, капуста т.с.с) таңдайды, дисплейде:

Нитраты
Картофель

«ВВОД» батырмасы басылады. «рН-метр-иономер» режимінде “ИЗМ” арқылы өлшеу жүргізіледі. Нәтижені мг/кг бірлігінде алу үшін «F₁» басылады, дисплейде ион, өлшеу уақыты, концентрация мәні көрінеді:

NO₃ 00:05
xxx мг/кг

Шырындардағы нитраттарды өлшегенде концентрацияны мг/дм³ бірлігінде беру үшін «мг/л» кнопкасы басылады. Анализатордың көрсеткішін мән тұрақты болғанда ғана жазып алады. Өлшеу режимінен шығу үшін «ОТМ» түймешесін басады.

Нәтижелер және оның талдануы

Көкөністер құрамындағы нитраттарды анықтау үшін алдымен Қостанай облысының Әуликөл ауданынан: картоп, қызылша, сәбіз, пияз, қызанақ, қырыққабат, қияр, аскөк шөп, ақжелкен, сынамалары алынды.

Алынған көкөністердің сынамаларын ұнтақтап әдістемеге [3,с.153] сәйкесті 10г өлшеп алып 50 мл 1пайыздық алюмокалий ашудасын құйып колбада 5минутшайқайды. Зертханадағы сүзгі қағаздар көпшілік жағдайда ашық жататын болғандықтан, нәтиже дәл болуы үшін осы дайындалған массаны сүзуге залалсыздандырылған мақта қолданылды. Сүзілген ерітіндінің құрамындағы нитраттардың көрсеткіші р^{С_{NO₃}} өлшенді. Анықталған нитраттардың концентрациясы мг/кг бойынша 1- кестеде берілді.

1 кесте

Көкөністердің шикі және піскеннен кейінгі құрамындағы нитраттардың мөлшері

№	Көкөністер	Концентрация NO_3^- , мг/кг, шикі қалпында	Концентрация NO_3^- , мг/кг, піскеннен кейін	ШРК, мг/кг
1	Пияз	-	-	-
2	Сәбіз	133	56	300
3	Картоп	39	-	80
4	Қызанақ	36	-	-
5	Қызылша	130	76	1400
6	Қырыққабат	38	-	300
7	Қияр	71	-	-
8	Аскөк шөп	319	-	-
9	Ақжелкен	101	-	-

1-кестеде көрініп тұрғандай көкөністердің құрамындағы нитраттардың мөлшері әдебиеттерде кездескен кейбіреуінің шектеулі рауал концентрациясынан (ШРК) аспайды. Сәбіз, картоп, қызанақ, қызылша, қырыққабат құрамындағы нитраттардың мөлшері піскеннен кейін азайғандығы, ал картоп, қызанақ, қырыққабатта жоқ екендігі анықталды.

Шырындар құрамындағы нитраттарды анықтау үшін дүкендерде сатылатын дайын шырындар алынып, 100мл көлеміне 1г алюмокалий ашудасы салынып, араластырылып р^{С_{NO₃}} көрсеткіші анықталып концентрациясы мг/л бойынша 2- кестеде берілді.

2-кесте

№	Шырындар	Концентрация NO_3^- , мг/дм ³
1	Нектар солнечный	51
2	Gracio(алма, анар)	40
3	Спрайт	92
4	Қайың шырыны	37

Судың құрамындағы нитраттың шектеулі рауал концентрациясы 45мг/л болатындықтан, біздің ойымызша спрайт шырынының құрамындағы нитраттардың мөлшері көптеу болуы мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Харьковская Н.Л., Ляшенко Л.Ф., Баранова Н.В. Осторожно – нитраты // Журнал «Химия в школе». – 1999. – № 2. – С. 53.
- 2 Анализаторы жидкости многопараметрические ЭКОТЕСТ-2000. Руководство по эксплуатации КДЦТ. – 414310. 0.05 РЭ. – М., 2005. – С. 32.
- 3 Продукты переработки плодов и овощей. Межгосударственный стандарт ГОСТ 29270-95.. – Минск, 1997. – С. 157.