

ЭКОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ENVIRONMENTAL SCIENCES

Нуржанов Э.К., Турганбек кызы А.

**БИШКЕК ШААРЫНДАГЫ ТЕРЕКТИН ЖАЛБЫРАКТАРЫНА
БИОИНДИКАЦИЯЛЫК АНАЛИЗ**

Нуржанов Э.К., Турганбек кызы А.

**БИОИНДИКАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НА ЛИСТЯХ
ТОПОЛЯ В ГОРОДЕ БИШКЕК**

E.K. Nurjanov, Turganbek kzy A.

**BIOINDICATION ANALYSIS ON LEAVES OF POPULUS
ALBA IN BISHKEK**

УДК: 574

Шаар экосистемасынын экологиялык абалына баа берүүдө, ар кандай мониторингдерди жүргүзүүдө бүгүнкү күндө биоиндикациялык анализ жасоо ыкмасы, анын ичинен жалбырак пластинкасынын ассиметриялуулугун эсептөө кенири таралган. Мындай ыкма жеткиликтүү жана иштөө үчүн бир кыйла жеңил болуп саналат. Бул макаланы жазууда Бишкек шаарынын аймагында өсүүчү теректин күзгү жана жазгы жалбырактарына биоиндикация ыкмасынын натыйжасында анализ жасалып, анын жыйынтыгы боюнча урбозэкосистеманын салыштырмалуу булганган зоналары аныкталды. Изилдөөнүн жыйынтыгында Бишкек шаарынын аймагында жазгы жалбырактарга анализ жасаганда нормадан четтөөлөр аныкталган жок. Ал эми күзгү жалбырактарга жасалган анализде Курманжан Датка жана Чүй проспектилеринин кесилишинен алынган теректерде 3 баллдык нормадан четтөөлөр аныкталды. Мындан сырткары Чүй проспекти менен Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилишинен алынган материалдарда некроз жана хлороз байкалды.

Негизги сөздөр: биоиндикация, терек, булгануу, билатералдык көрсөткүч, ассиметриялык көрсөткүч, жалбырак пластинкасы, шаар экосистемасы, хлорофиллдер, биотест.

На сегодняшний день при оценке экологического состояния и при проведении различных мониторингов городских экосистем широко распространен метод биоиндикация, а также вычисление ассиметричности листовых пластинок. В данной статье проведен биоиндикационный анализ на осенних и весенних листьях белого тополя произрастающих в условиях города Бишкек, по результатам которого выявлены наиболее загрязненные участки города. В результате исследований не выявлено отклонений от нормы в весенних листьях на территории города Бишкек.

Однако, на осенних листьях выявлено 3 балльное отклонение от нормы на пересечении улицы Курманжан Датка и проспекта Чүй, а также, на пересечении улицы проспекта Чүй и Жусупа Абдрахманова на листьях тополя найдены некроз и хлороз.

Ключевые слова: биоиндикация, белый тополь, загрязнение, билатеральный показатель, ассиметрический показатель, листовая пластинка, городская экосистема, хлорофиллы, биотест.

To date, the method of bioindication, as well as the calculation of the asymmetry of leaf blades is widely used in the assessment of the ecological state and in various monitoring of urban ecosystems. In this article considered, the bioindication analysis on autumn and spring leaves of a white poplar growing in the conditions of the city of Bishkek on which result the most polluted sites of the city is carried out. As a result of the research, no deviations from the norm were found in the omnipotent leaves in the territory of the city of Bishkek. However, the autumn leaves revealed a 3-point deviation from the norm at the intersection of Kurmanjan Datka street and Chui avenue. And also, in the intersection of Chui avenue and Zhusup Abdrakhmanov street, were found necrosis and chlorosis on the leaves of the poplar.

Key words: bioindication, white poplar, pollution, bilateral indicator, asymmetric indicator, plate, urban ecosystem, chlorophylls, biotest.

Киришүү. Шаар экосистемасы, өндүрүштүк чөйрөнүн борбору катары жогорку концентрациядагы булганууга ээ болуусу менен табигый экосистемадан айырмаланып турат. Жогорку концентрацияда шаар экосистемасынын өндүрүштүк жана тиричилик калдыктары менен булгануусу курчап турган чөйрөнүн ар бир тирүү компонентинен, ошону менен бирге эле адамдардын ден соолугуна терс таасирин тийгизет.

Мындай экосистемаларда ири жана кичи өндүрүштөрдүн өсүүсү жана авто унаалардын санынын жогорулоосу ар кандай масштабдагы экологиялык проблемалардын жаралуусуна себеп болот [1, 2, 4, 6].

Бүгүнкү күндө шаар экосистемасында адамдардын санынын кескин жогорулоосу, экономиканын өнүгүүсү менен абанын, топурактын, суунун табигый жана антропогендик мүнөздөгү факторлордун таасиринен булгануусу дарак өсүмдүктөрүнө түздөн-түз таасирин тийгизүүдө, анын жыйынтыгы көңүл кубанаарлык эмес.

Изилдөөгө алынган теманын актуалдуулугу болуп, дарак өсүмдүктөрү анын ичинен теректердин экологиялык абалын изилдөө менен шаардын экологиялык абалын баалоо жана анын жыйынтыгына карата ар кандай иш чараларды жүргүзүү саналат. Бул ишти жазууда экологияда кенири колдонулуучу “биоиндикация” ыкмасы колдонулат.

Иштин максаты болуп, Бишкек шаарынын шартында теректин (*Populus alba*) күзгү жалбырак пластинкаларынын өзгөрүүлөрүн биоиндикация ыкмасынын натыйжасында изилдеп, жыйынтык жасоо.

Материалдар жана изилдөө ыкмалары. Магистирлик ишти жазууда изилдөөнүн объектиси болуп Бишкек шаарынын аймагында өсүүчү ак теректин (*Populus alba*) күзгү жалбырактары алынды. Талаа иштери, материалдарды чогултуу, антропогендик факторлордун теректерге тийгизген таасирине анализ жасоо 2018-2019-жылы Ж.Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинин Биология факультетинин Биоэкология кафедрасынын күндүзгү магистрлик окуу учурунда жүргүзүлдү.

Бишкек шаарынын антропогендик булгануусунун теректерге тийгизген таасирин аныктоодо биоиндикациялык ыкмалар колдонулду. Мындай анализди жасоодо Бишкек шаарынын 9 аймагынан модельдик участоктор белгиленип алынды:

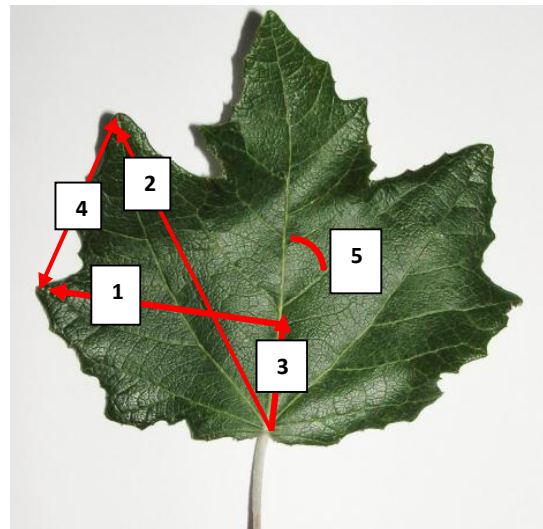
1. Абсамат Масалиев жана 7-апрель (Шабдан Баатыр) көчөлөрүнүн кесилиши;
2. Абсамат Масалиев жана Байтик Баатыр көчөлөрүнүн кесилиши;
3. Абсамат Масалиев жана Дооронбек Садырбаев көчөлөрүнүн кесилиши;
4. Чүй проспекти жана Куманжан Датка көчөлөрүнүн кесилиши;
5. Чүй проспекти жана Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилиши;
6. Чүй проспекти жана Фучик көчөлөрүнүн кесилиши;
7. Жибек Жолу жана Курманжан Датка көчөлөрүнүн кесилиши;
8. Жибек Жолу жана Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилиши;

9. Жибек Жолу жана Фучик көчөлөрүнүн кесилиши.

Изилдөөнүн жүрүшүндө теректин жалбырактарынын флуктуациялоочу асимметрияларын жалбырак аянты боюнча эсептөөдө А.И. Федорова жана А.Н. Никольская сунуш кылган биоиндикациялык ыкма [5] колдонулду. Мындан сырткары дагы жалбырак пластинкаларынын өзгөрүүсүн аныктоо, спецификалык эмес биоиндикациялык белги болуп саналган хлорофилдердин кармалуусу В.М. Захаров жана Д.М. Кларктын “Биотест” [3] ыкмасынын негизинде жүргүзүлдү.

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы жана анын талдануусу. Чогулган материалдарды иштеп чыгуу үчүн: сызгыч, циркуль, өлчөгүч, транспортир керек болот.

Бир жалбыракты өлчөөдө анын 5 жеринен оң жана сол жагынан өлчөө жүргүзүлөт (1-сүрөт).



1-сүрөт. Жалбырактын параметрлерин өлчөө.

- 1-жалбырактын жарым кеңдиги.
- 2-жалбырактын негизинен экинчи катардагы экинчи тарамыштын узундугу.
- 3-биринчи жана экинчи катардагы тарамыштардын ортосундагы аралык.
- 4-биринчи жана экинчи тарамыштардын учунун ортосундагы аралык.
- 5-негизги тарамыш менен экинчи катардагы экинчи тарамыштын ортосундагы бурч.

Бишкек шаарынын аймагында теректердин күзгү жалбырак пластинкаларын өлчөп алгандан кийин атайын биоиндикациялык эсептөөлөрдү жүргүзөбүз.

Жалбырактын ассиметриялык чоңдугу интегралдык көрсөткүчтөрдүн жардамы менен эсептелет.

Бир промердин маанисин X_1 деп белгилеп алсак, анда промердин оң жана сол тарабындагы маанисин

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 6, 2019

X_c жана X_o деп белгилеп алабыз. Бул учурда жалбырактын оң жана сол тарабы боюнча 5 өлчөө белгисинин натыйжасында X тин 10 маанисин эсептейбиз.

Биринчи маанини эсептөөдө ар бир белги боюнча он жана сол маанилердин ортосундагы салыштырмалуу айырманы (Y_1) табабыз. Бул үчүн ар бир белгинин сол жана он тараптагы айырмасын жана суммасын таап, айырманы суммага бөлүп койобуз. Y_1 дин мааниси төмөнкү формула менен эсептелди (1):

$$Y_1 = \frac{X_l - X_p}{X_l + X_p}$$

Ар бир табылган Y_1 тин маанисин кошумча таблицка киргизебиз. Мындай эсептөөлөр ар бир белги боюнча жүргүзүлдү. Жыйынтыгында 5 белги боюнча бир жалбырактын Y мааниси эсептелди. Y_1 тин

маанисин эсептеп алгандан кийин өлчөөгө алынган белгилердин орточо айрмачылыгын табабыз. Ал төмөнкү формула менен эсептелет (2):

$$Z_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N}$$

Белгилердин орточо айырмасын тапкандан кийин ар бир белгинин орточо суммасын таап, бардык жыйынтыгунан боюнча белгинин индексин эсептейбиз (3):

$$X = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n}{N}$$

Мындай эсептөөлөр ар бир жалбырак пластинкасына ушундай эле кайталанат.

1-таблица

Бишкек шаарынын аймагында теректердин күзгү жана жазгы жалбырак пластинкаларына атайын биондикациялык эсептөөлөрдү жүргүзүү.

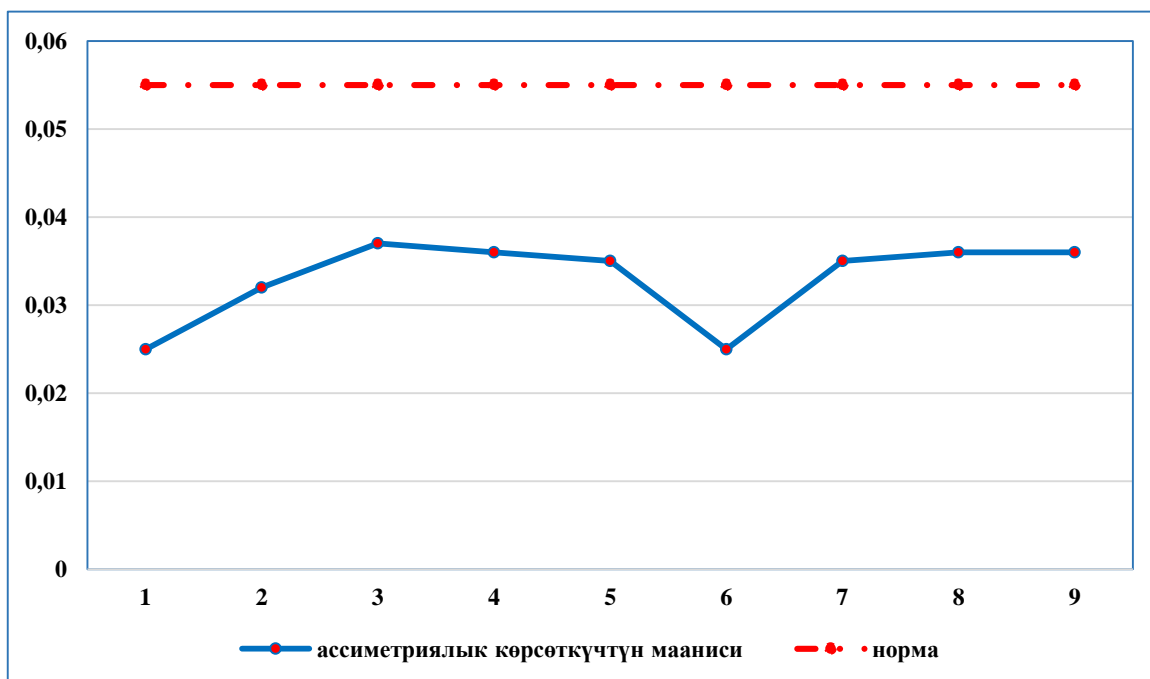
к/№	Белгинин индекси $\frac{\sum(\text{белги})}{10}$					Ассиметриялык көрсөткүчтүн мааниси $X = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + \dots + Z_n}{N}$
	1-белги	2-белги	3-белги	4-белги	5-белги	
Күзгү жалбырактар						
1.	0,077	0,044	0,089	0,106	0,047	0,036
2.	0,137	0,060	0,050	0,08	0,069	0,039
3.	0,101	0,064	0,044	0,059	0,059	0,031
4.	0,141	0,047	0,114	0,071	0,042	0,066
5.	0,068	0,056	0,066	0,097	0,043	0,032
6.	0,033	0,028	0,0118	0,128	0,094	0,036
7.	0,038	0,024	0,099	0,071	0,046	0,028
8.	0,059	0,031	0,073	0,079	0,052	0,031
9.	0,051	0,025	0,029	0,036	0,033	0,028
Жазгы жалбырактар						
1.	0,029	0,049	0,064	0,066	0,060	0,025
2.	0,036	0,058	0,062	0,111	0,067	0,032
3.	0,052	0,051	0,086	0,107	0,086	0,037
4.	0,064	0,040	0,052	0,145	0,967	0,036
5.	0,057	0,045	0,101	0,103	0,055	0,035
6.	0,046	0,024	0,054	0,075	0,051	0,025
7.	0,073	0,029	0,083	0,106	0,068	0,035
8.	0,057	0,025	0,068	0,128	0,086	0,036
9.	0,071	0,045	0,102	0,088	0,060	0,036

Тандалып алынган белгилер үчүн орточо салыштырмалуу айырмачылык эсептелинип алынгандан кийин ассиметриялык көрсөткүчтүн мааниси боюнча денгээлин аныктайбыз. Бул көрсөткүчтү аныктоо

үчүн В.М. Захаров жана Е.Ю. Крысанов тарабынан иштелип чыккан беш баллдык шкала менен нормадан чектөөсү аныкталып, натыйжасы 1-2-диаграммаларда берилди.



1-диаграмма. Күзгү жалбырактардагы ассиметриялык көрсөткүчтүн мааниси боюнча биллатералдык катыш.



2-диаграмма. Жазгы жалбырактардагы ассиметриялык көрсөткүчтүн мааниси боюнча биллатералдык катыш.

Жогоруда диаграммаларда белгилүү болгондой теректин күзгү жалбырактарын изилдөөдө алынган аймактардын 4-участогунда гана максималдык четөө байкалды, ал эми жазгы жалбырактарда нормадан сырткары четтөөлөр байкалган жок.

Бирок, ушул учурда эле Чүй проспекти менен Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилишинен алынган материалдарда некроз жана хлороз аныкталды (1-сүрөт).



1-сүрөт. Терек жалбырагындагы некроздун өрчүүсү.

Корутунду. Бишкек шаарынын аймагында өсүүчү теректин күзгү жалбырактарына биоиндикациялык анализ жасоодо төмөнкүдөй жыйынтык алынды: Абсамат Масалиев жана 7-апрель (Шабдан Баатыр) көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,036$; Абсамат Масалиев жана Байтик Баатыр көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,039$; Абсамат Масалиев жана Дооронбек Садырбаев көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,031$; Чүй проспекти жана Куманжан Датка көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,066$; Чүй проспекти жана Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,032$; Чүй проспекти жана Фучик көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,036$; Жибек Жолу жана Курманжан Датка көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,028$; Жибек Жолу жана Жусуп Абдрахманов көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,031$; Жибек Жолу жана Фучик көчөлөрүнүн кесилишинде $X=0,028$. Изилдөөгө алынган аймактар-

дын 4-участогунда гана максималдык четөө байкалды. Ал эми жазгы жалбырактарды изилдөөдө нормадан четтөөлөр байкалган жок.

Адабияттар:

1. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. - Москва: Изд. «Мир», 1988.
2. Опекунова М.Г. Биоиндикация загрязнений. - СПб.: Изд. Санкт-Петербург. гос. унив., 2004.
3. Захаров В.М., Кларк Д.М. Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. Московское отд. Международного Фонда «Биотест». - М.: 1993.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. - Москва, 1980. - С. 293.
5. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. - Москва, 2001.
6. Касмалиева Д.С. Особенности процесса урбанизации города Бишкек. / Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №8. - Бишкек, 2015. - С. 52-54.

Рецензент: к.биол.н., доцент Токтосунов Т.А.