

Н.А.Утарбаева, Р.П.Аманова, А.Қ.Қалиева, Р.Н.Бисалыева

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
(E-mail: Nurlygul.utarbaeva@mail.ru)

Ағаш тозаңдарының көлемі мен фертильділігі арасындағы корреляциялық байланыс

Аңдатпа: Мақалада Ақтөбе қаласының көшелерінде өте жиі кездесетін бес модельдік ағаштар мен бұталар: кәдімгі қарағаш (*Ulmus pinnato-ramosa*), жылтыр қарағаш (*Ulmus laevis*), шағанжапырақ үйеңкі (*Acer negundo*), көктерек (*Populus tremula*) пен наурыз мамыргүлінің (*Syringa vulgaris*) тозаңдары зерттелді. Олардың мөлшері мен фертильділігі арасындағы корреляция шамасы анықталды. Тозаңның стерильділігі өсімдіктердің нақты кебу немесе өлу белгілері пайда болғанға дейін олардың әлсіреген күйінің индикаторы бола алады. Жүргізілген талдау *Ulmus laevis*, *Acer negundo* ағаштары тозаңдарының қала жағдайына сезімтал екендігін және оларды урбандалған аймақтарды бақылау мақсатында қолдануға болатындығын көрсетті.

Түйін сөздер: қала, ағаш, бұта, тозаң, фертильділік, индикатор.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2019-127-2-53-57>

Кіріспе. Өсімдіктердің көбею құрылымдарының қалыптасуы (тозаңдықтың, спорогенді ұлпаның, микроспоралардың) жылдам және кезекті өтетін жасушалық бөлінулерге байланысты. Клеткадағы бөліну процесі стресстік әсерлерге өте сезімтал келеді және биохимиялық процестердің өзгерістерімен бірге жүреді. Амин қышқылдарының құрамында елеулі өзгерістер туғызатын азот айналымы өзгеріске ұшырайды [1, 2]. Сонымен қатар, күйзеліс процесі тозаң дәндерінің морфологиясы мен тіршілік қабілеттілігінен де көрінеді. Тозаңның тіршілік қабілеттілігінің көрсеткіштері қоршаған орта күйінің биоиндикациясында кеңінен қолданылады [3, 4].

Жетілген тозаңда жеткілікті мөлшерде (крахмал) қоректік заттар болады. Пішіндері дөңгелек – бұрышты немесе эллипс пішінді болады. Тозаңның екі - интина и экзина қабаттары болады, цитоплазмасы ұсақ түйірлі [5]. Вегетативті дөңгелек ядросы анығырақ көрінеді. Ұрпақсыз тозаңдардың пішіні әртүрлі. Кейбіреулері сынық, бұрыс пішінді немесе мүлдем бос болып көрінеді. Арасында толық жетілген, бірақ ядросы немесе цитоплазмасы жоқ тозаңдар да кездеседі.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Қала көшелерінде өте жиі кездесетін бес модельдік ағаштар мен бұталар: кәдімгі қарағаш (*Ulmus pinnato-ramosa*), жылтыр қарағаш (*Ulmus laevis*), шағанжапырақ үйеңкі (*Acer negundo*), көктерек (*Populus tremula*), наурыз мамыргүлі (*Syringa vulgaris*) таңдалды. Аталған ағаш-бұта өсімдіктері тозаңдарының мөлшерін, фертильділігін, биоиндикациялық қабілеттіліктерін анықтау мақсатында қаланың бірнеше нүктелері таңдалды:

Көлік жүктемесі ауыр қала көшелері:

1. Ағайынды Жұбановтар көшесі.
2. Ш. Уәлиханов көшесі.
3. Ә. Молдагүлова даңғылы.
4. Әбілқайыр хан даңғылы.

Өнеркәсіп орындары:

5. Ақтөбе ферроқорытпа зауыты (АФЗ).
6. Ақтөбе хром қосындылары зауыты (АХҚЗ).

Мәдениет пен демалыс саябақтары:

7. ҚР 1-ші Президент атындағы саябақ.
8. А.С. Пушкин атындағы саябақ.
9. Абай атындағы саябақ.
10. Ретро паркы.

Тозаң дәнекерінің фертильділігі мен стерильдігін талдау Паушева (1988) әдісімен йод ерітіндісі көмегімен жасалып, пайыздық шамасы есептелді [6]. Тозаң жинау 2017-2018 жж. сәуір-мамыр айларында жүргізілді. Жиналған тозаң қағаз қалталарға салынып, сыртына жиналған күні мен жері белгіленіп, көлеңке, желсіз жерде бөлме температурасы жағдайында кептірілді. Лабораториялық жағдайда тозаңды препараттық инемен мұқият алып, заттық үстелге қойып, үстіне бір тамшы йодты ерітінді (қайнатылған 5 мл дистилденген суға 2 г калий йодиді ерітіліп, оған 1 г металды йод қосылып, ерітінді 300 мл дейін толтырылып, оны сарғыш түсті ыдыста сақтайды) құйып, заттық әйнекке біркелкі етіп, тамшы ішіндегі тозаңдарды бояғышпен араластырамыз (йод-ақуыз бен крахмалға реактив). 2 минуттан соң препаратты жабын әйнекпен жауып, микроскоптың кіші ұлғайтқышымен қарадық. Сосын препаратты «челнок» тәсілімен (зигзаг жасап) жылжыта отыра, фертильді және стерильді (абортивті) тозаң дәндері саналды. Фертильді тозаңдар қанық боялады, мөлшері мен пішіні бірдей болады, ал стерильді тозаң дәнекері әлсіз боялады немесе боялмайды, әртүрлі мөлшерлі және бұрыс пішінді болады. Фертильді тозаң дәнекерінің пайызын (%) дұрыс тозаң дәндерінің санын жалпы барлық тозаң дәндері санына бөліп, 100 % көбейту арқылы есептейміз. Осылайша дұрыс тозаң дәндерінің % үлесі шығарылады [6]. Тозаң дәндерінің мөлшері мен фертильділігі арасында корреляциялық байланыс Спирменнің рангтық корреляция тәсілімен анықталды [7, 8].

Зерттеу нәтижелері: Ағаш өсімдіктерінің тозаңы көп ақпарат сақтайтын маңызды зерттеу объектісі болып табылады. Олардың мөлшері мен тіршілік қабілеттілігіне қарап, қоршаған орта жағдайларына бейімделгендігіне, сонымен қатар, ағаш-бұталардың сапалық күйіне баға бере аламыз (Кесте 1, 2).

Ағаш түрлері	Ағаш өсімдіктері түрлерінің тозаңының көлемі, ұзындығы-ені, мкм									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ulmus pinnato-ramosa</i>	26,5 x	29,0 x	26,4 x	26,6 x	25,8 x	25,6 x	26,9 x	23,2 x	28,2x	25,1 x
	18,9	21,6	21,3	21,5	23,3	23,5	24,5	18,5	19,5	22,7
<i>Ulmus laevis</i>	29,8 x	25,9 x	25,9 x	32,5 x	27,6 x	27,3 x	30,1 x	28,9 x	27,5 x	25,6 x
	23,2	24,3	24,3	27,6	20,7	22,3	25,7	22,4	23,4	22,7
<i>Acer negundo</i>	32,5 x	39,4 x	22,03 x	34,3 x	23,2 x	21,4 x	36,1 x	34,9 x	35,7 x	37,3 x
	21,8	17,5	17,5	17,9	20,0	13,1	16,06	16,03	19,7	18,1
<i>Populus tremula</i>	29,9 x	22,6 x	20,7 x	23,7 x	26,5 x	26,7 x	23,4 x	30,1 x	30,2 x	28,9 x
	26,6	19,9	19,6	35,7	21,6	22,6	21,4	27,0	27,3	26,1
<i>Syringa vulgaris</i>	29,8 x	28,2 x	28,8 x	35,6 x	36,03 x	28,0 x	31,4 x	25,2 x	33,6 x	31,4 x
	18,8	19,7	27,6	25,6	24,6	16,6	18,8	21,8	21,9	19,1

Кесте 1 – Таңдалған ағаш өсімдіктерінің тозаңының мөлшері

1-ші кестеде *Ulmus pinnato-ramosa*, *Populus tremula* тозаңдарының мөлшері қаланың барлық аудандарында біркелкі шаманы көрсетті. Ол бұл ағаш түрлері тозаңдарының сапасының өзгеруіне жинау орындарының үлесі бар екендігін көрсетеді. Ал, *Ulmus laevis* тозаңдарының мөлшері зауыттар аймағында аз, керісінше, қала саябақтарында - жоғары. Бұл қаланың ластанған аудандары мен тозаң мөлшерінің арасындағы байланысты байқатады. *Acer negundo* қалалық отырғызуларда тез құрап, жапырақтарының ерте сарғайып, жаздың екінші жартысында қаланың эстетикалық күйін төмендетеді. Оның тозаңының мөлшері өсетін аудандарының экологиялық күйіне қарай өзгеріп отырады. *Syringa vulgaris* тозаңының мөлшері күнделікті күтілу жағдайына байланысты аздаған өзгерістерді байқатты.

Тозаң жинау нүктесі	Фертильді тозаң , %				
	<i>Ulmus pinnato-ramosa</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
1	77,4	89,8	84,0	86,4	89,1
2	80	92	94	75	95
3	87	89	98	86	95
4	86	87	97	86	95
5	71,3	68	69,8	75	82
6	72	66	61	84,9	62,3
7	88	91	98	98	95
8	74	83	94	90	96
9	88	85	81	98	95
10	83	87	97	95	97

Кесте 2 – Таңдалған ағаштар мен бұталар тозаңының тіршілік қабілеттілігі

2-ші кестеде қаланың әр бөлігіндегі модельді ағаштардың фертильді тозаңдарының үлесі берілді. Алынған мәліметтер жасушалардағы крахмал құрамының әр ағашта әртүрлі және әртүрлі қала нүктелерінде өзгеріп тұратындығын көрсетті. Мысалы, *Ulmus laevis* Pall. автомобиль қарқынды өтетін көшелер мен қала саябақтарындағы көрсеткіштері шамамен бірдей орташадан жоғары нәтиже көрсетіп, оның антропогендік қала жағдайына төзімділігін көрсетсе, 2-ші жағынан өнеркәсіп зауыттары аймағындағы тозаңның фертильділігінің төмен көрсеткіштері (66-68%) қала жағдайының биоиндикаторы ретінде тағы да зерттеуге болады деген ой туғызады. *Ulmus pinnato-ramosa* - А.М. Мушегянның «Деревья и кустарники Казахстана» (1962) еңбегінде Ақтөбе дендрологиялық ауданының негізгі интродукцияланған түрі [9]. Бұл ағаш түрінің жергілікті жерге әбден жерсініп, үйренгендіктен қаланың экологиялық әртүрлі күйзеліс әсеріне көп ауытқулар көрсетпейтіндігін байқатты. *Acer negundo* тозаңының өнеркәсіптер аумағындағы төмен көрсеткіші антропогендік әсерлерге сезімтал екендігін көрсетті. *Populus tremula* мен *Syringa vulgaris* тозаңдарының фертильділігі қала саябақтарында сәйкес жоғары пайызды көрсетті.

Зақымданған стерильді тозаң дәндерінің шамасы антропогендік жүктеменің деңгейін көрсетеді. Морфологиялық зақымдардың спектрі зерттелген ағаштардың тұрақтылығына, ластайтын заттардың түрі мен белсенділігіне байланысты [10].

Қорытынды: Зерттеу жұмысының шынайылығын анықтау мақсатында ағаш тозаңдарының фертильділік үлесі мен олардың мөлшері арасында корреляциялық байланыс анықталды. Крахмалды анықтау үшін бояу – сапа параметрі болса, ал тозаңның мөлшері - сандық параметр болып табылғандықтан, корреляция коэффициентін анықтайтын формулаларды тікелей қолдануға болмайды. Тозаң дәнегінің мөлшері қалыпты бөлінуге бағынады және олардың мағынасы орташадан ауытқыған сайын ақаулы тозаң болу мүмкіндігі жоғарылайды. Қарапайым таңдаусыз бояу әдісі тозаңның фертильділігін анықтағанымен, теориялық тұрғыдан тозаңның мөлшеріне қарамастан ірі, ақауы бар тозаңның да, ұсақ ақауы бар тозаңның стерильділігін анықтауы мүмкін. Сол себептен, аталған белгілер бір-біріне тәуелсіз болса, онда корреляция кезінде орташа мәндердің мағынасы әртүрлі болады. Спирменнің рангтық корреляция әдісінің көмегімен тексеру *Ulmus laevis* (0,42) пен *Populus tremula* (0,37) ағаштарынан басқа ағаш өсімдіктерінде бірыңғай іріктеуді, яғни тозаң мөлшері мен крахмалмен боялу арасындағы тәуелділіктің жоқ екенін көрсетіп, ал *Ulmus laevis* пен *Populus tremula* түрлерінде оң корреляцияны, яғни белгілердің бір-бірімен байланысты екендігін көрсетеді. Аталған белгілер арасындағы оң корреляция жылтыр қарағаш пен көктеректі қала ортасының ластануының биоиндикаторы ретінде қарастыруға мүмкіндік береді (кесте 12).

Өсімдік түрлері	<i>Ulmus pinnato-ramosa</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Syringa vulgaris</i>
<i>Ulmus pinnato-ramosa</i>	0,04	0,24	0,11	-0,28	-0,25
<i>Ulmus laevis</i>	0,49	0,42	0,41	0,43	0,17
<i>Acer negundo</i>	0,33	0,52	0,01	0,36	0,26
<i>Populus tremula</i>	0,01	-0,38	-0,26	0,37	0,17
<i>Syringa vulgaris</i>	0,35	0,01	0,29	-0,006	0,05
Ескерту – Анықталған корреляциялардың деңгейі $p < 0,05000$ болғанда мәні бар					

Кесте 3 – Ақтөбе қаласының модельдік ағаш өсімдіктері тозаңының көлемі мен фертильділік деңгейі арасындағы корреляциялық байланыс

Жүргізілген талдау *Ulmus laevis*, *Acer negundo* ағаштары тозаңдарының фертильділік деңгейін бақылау әдісіне сезімтал екендігін және оларды урбандалған аймақтарды бақылау мақсатында қолдануға болатындығын көрсетті. Тоzaң сапасының көрсеткіштерінің өзгергіштігіне жинау орындарының да үлесі бар екендігі анықталды және тозаң мөлшерінің антропогендік жүктемесі әртүрлі аудандарда өзгеруі мүмкін екендігі анықталды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Елькина Н.А., Марковская Е.Ф. Динамика состава пыльцевого спектра воздушной среды в период вегетации растений // Бюллетень Московского общества испытателей природы. – 2008. – Т. 113, вып. 2. – С. 71-75.
- 2 Осмонбаева К.Б. Экологические аспекты проблемы поллинозов: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Бишкек, 2006. – 26 с.
- 3 Ашихмина Т.Я. Комплексный экологический мониторинг объектов хранения и уничтожения химического оружия. – Киров: Вятка, 2002. – 544 с.
- 4 Елькина Н.А. Состав и динамика пыльцевого спектра воздушной среды г. Петрозаводск: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – СПб., 2008. – 24 с.
- 5 Михно А.И. Аминокислоты и другие азотистые соединения у кукурузы при мужской стерильности: автореф. ... канд. биол. наук: 03.00.12. – Киев, 1966. – 21 с.
- 6 Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – Москва.: Агропромиздат, 1988. – 271 с.
- 7 Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. – Ленинград.: Изд-ва Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.
- 8 Артюхов В.Г., Пантявин А.А. Математические методы в биологии: учебно-методическое пособие. – Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2007. – 28 с.
- 9 Мушегян А.М. Деревья и кустарники Казахстана: в 2 т. – Алма-Ата: Қайнар, 1962. – Т. 1. – 362 с.
- 10 Fukasawa H. On the free amino acids with reference to pollen degeneration in male sterile vegetable crops // Jap. Soc. Hortic. Sci. – 1964. – Vol. 33, №2. – P. 134-141.

Н.А.Утарбаева, Р.П.Аманова, А.К.Калиева, Р.Н.Бисальева

Актюбинский региональный государственный университет им. К.Жубанова, Актөбе, Казахстан

Корреляция между размерами пыльцы и фертильностью древесных растений

Аннотация: В статье приведены результаты сравнительного анализа размера и жизнеспособности пыльцы наиболее распространенных видов деревьев и кустарников, произрастающих в уличных насаждениях г. Актөбе: *Ulmus pinnato-ramosa*, *Ulmus laevis*, *Acer negundo*, *Populus tremula* и *Syringa vulgaris*. Стерильность пыльцы может свидетельствовать об угнетенном состоянии древесных растений задолго до его высыхания или гибели. В результате работы пыльца у видов *Ulmus laevis*, *Acer negundo* показала чувствительность к городским условиям. Обнаружена корреляция между размерами и степенью фертильности пыльцы.

Ключевые слова: город, дерево, кустарник, пыльца, фертильность, индикатор.

N.A.Utarbayeva, R.P.Amanova, A.K.Kaliyeva, R.N.Bisalyeva

K.Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

Correlation between pollen fertility of woody plants

Abstract: The article presents the results of a comparative analysis of the size and viability of pollen from the most common types of trees and shrubs growing in street plantings of Aktobe city: *Ulmus pinnato-ramosa*, *Ulmus laevis*, *Acer negundo*, *Populus tremula* and *Syringa vulgaris*. Sterility of pollen may indicate a depressed state of woody plants long before

it dries or dies. As a result pollen of *Ulmus laevis* and *Acer negundo* showed sensitivity to urban conditions. A correlation between pollen size and fertility was found.

Keywords: City, tree, shrub, pollen, fertility, indicator.

References

- 1 Elkina N.A., Markov E.F. Dinamika sostava pyl'cevogo spektra vozduhnoj sredy v period vegetacii rastenij [Dinamika of structure of a pollen range of the air environment during vegetation of plants], Byullyuten of the Moscow society of testers of the nature [Byullyuten' Moskovskogo obshchestva ispytatelej prirody], 2(113), 71-75(2008).
- 2 Osmonbayeva K.B. Ekologicheskie aspekty problemy pollinozov: avtoref. ... kand. biol. Nauk.: 03.00.16. [Ecological aspects of a problem of pollinoz: author. ... cand. biol. Sciences: 03.00.16] (2006, 26 p.) [in Kyrgyzstan].
- 3 Ashikhmina T.Ya. Kompleksnyj ekologicheskij monitoring ob"ektov hraneniya i unichtozheniya himicheskogo oruzhiya [Complex environmental monitoring of objects of storage and destruction of chemical weapon] (2002, 544 p) [in Russian].
- 4 Elkina N.A. Sostav i dinamika pyl'cevogo spektra vozduhnoj sredy g. Petrozavodsk: avtoref. ... kand. biol. nauk.: 03.00.16. [The composition and dynamics of the pollen spectrum of the air in Petrozavodsk: author. ... cand. biol. Sciences: 03.00.16.] (2008, 24 p) [in Russian].
- 5 Mikhno A.I. Aminokisloty i drugie azotistye soedineniya u kukuruzy pri muzhskoj steril'nosti: avtoref. ... kand. biol. nauk.: 03.00.12. [Amino acids and other nitrogenous connections at corn at male sterility: author. ... cand. biol. Sciences: 03.00.12] (1966, 21 p) [in Ukraine].
- 6 Pausheva Z.P. Praktikum po citologii rastenij [Workshop on cytology of plants] (1988, 271 p) [in Russian].
- 7 Schmidt V.M. Matematicheskie metody v botanike [Mathematical methods in botany] (1984, 288 p) [in Russian].
- 8 Artyukhov V.G., Pantyavin A.A. Matematicheskie metody v biologii: uchebno-metodicheskoe posobie [Mathematical methods in biology: educational and methodical grant] (2007, 28 p) [in Russian].
- 9 Mushegyan A.M. Derev'ya i kustarniki Kazahstana [Trees and bushes of Kazakhstan] (1962, 362 p) [in Kazakhstan].
- 10 Fukasawa H. O svobodnyh aminokislotah primenitel'no k degeneracii pyl'cy u muzhskoj steril'noj ovoshchnoj kul'tury [On the free amino acids with reference to pollen degeneration in male sterile vegetable crope, Jap. Soc. Hortic. Sci] 33-2, 134-141(1964).

Сведения об авторах:

Утарбаева Н.А.-Биология кафедрасының оқытушысы, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ә.Молдағұлова даңғылы, 34, Ақтөбе, Қазақстан.

Қалиева А.Қ.-биология ғылымдарының кандидаты, Биология кафедрасының аға оқытушысы, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ә.Молдағұлова даңғылы, 34, Ақтөбе, Қазақстан.

Аманова Р.П.-ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Биология кафедрасының аға оқытушысы, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ә.Молдағұлова даңғылы, 34, Ақтөбе, Қазақстан.

Бисалиева Р.Н.- Биология кафедрасының оқытушысы, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ә.Молдағұлова даңғылы, 34, Ақтөбе, Қазақстан.

Utarbayeva N.A. - Lecturer, Department of Biology, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A. Moldagulova Ave. 34, Aktobe, Kazakhstan.

Kaliyeva A.K.- candidate of biological sciences, Senior lecturer, Department of Biology, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A. Moldagulova Ave. 34, Aktobe, Kazakhstan.

Amanova R.P.- candidate of agricultural sciences, Senior lecturer, Department of Biology, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A. Moldagulova Ave. 34, Aktobe, Kazakhstan.

Bisalievaya R.N.- Senior lecturer, Department of Biology, K.Zhubanov Aktobe Regional State University, A. Moldagulova Ave. 34, Aktobe, Kazakhstan.

Редакцияға 12.03.2019 қабылданды