

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ ƏSAS TİP TORPAQLARINDA
YAYILMIŞ SELLÜLOZA PARÇALAYAN MİKROORQANİZMLƏR****S.Ə.QULİYEVA****Bakı Dövlət Universiteti**

Məqalədə Azərbaycanın əsas tip torpaqlarında sellüloza parçalayan mikrobiotanın yayılması, onların torpaq həyatında, torpaqda nitrat asotunun toplanmasında rolu kimi məsələlər nəzərdən keçirilmişdir. Bunun üçün ölkənin əsas tip torpaqlarından asrob sellüloza parçalayan bakteriya və mikroskopik göbələklər ayrılmış və identifikasiya edilmişdir. Aerob sellüloza parçalayan bakteriyalar Sorangium sellulosum ochraceus, Sorangium sellulosum compositum nigrumla təmsil olunmuşlar. Mikroskopik göbələklər Dematium, Penicellium, Trichoderma, Aspergillus, Chaetromium və digərlərlə təmsil olunmuşlar.

Bəzi tədqiqatlardan başqa Azərbaycanda sellüloza parçalayan bakteriyalar bir sistem kimi tədqiq edilməmişdir. Bu nöqtəyi-nəzərdən biz tədqiqatımızı respublikanın əsas tip torpaqlarının sellüloza parçalayan mikrobiotasını tədqiq etmək, onların cins tərkibinin və torpaq həyatında rolunu öyrənməyə həsr etmişik. Tədqiqatda aşağıdakı məsələlər qarşıya qoyulmuşdur: sellüloza parçalayan mikrobiotanın əsas tip torpaqlarda yayılması, torpağın becərilməsinin, gübrələrin, mikrobiotanın inkişafına təsiri, onların digər mikrobiota ilə, o cümlədən aktinomisetlər, ammoniyaklaşdırıcı bakteriyalar və bitkilərlə qarşılıqlı münasibəti və sair məsələlər.

Ədəbiyyat məlumatlarından (İmşenetski, Solnseva, Mişustin, Kuznyar, Trayb, Qollev, Unqer, Zaxarçenko, Qasımova, İbrahimov və b.) məlumdur ki, torpaqda bitki qalıqlarını mənimsəyən mikrobiota geniş yayılmışlar. Bunlar, əsasən sellüloza parçalayan bakteriya və göbələklərdən ibarətdir.

Tədqiqatın obyektı və metodları

Azərbaycan Respublikasının iqlim şəraiti və torpaq örtüyü çox zəngin və rəngarəngdir. Respublikada ilk dəfədir ki, bu məsələdə sellüloza parçalayan mikrobiota tədqiq edilir. Bunun üçün mövcud torpaq tiplerindən nümunələr götürüb laborator şəraitində mikrobioloji analiz edilmişdir. Tədqiqatda qara torpaq, karbonatlı qara torpaq, boz meşə torpağı, meşə qara torpağı, ağır gillicə torpaq, podzol torpaq, boz-qonur torpaq, şabalıdı torpaq, boz-meşə çəmən torpağı, bataqlıq-çəmən torpaqlardan nümunələr götürülmüşdür.

Sellüloza mikrobiotasının tədqiqi həm torpaqda və həm də bitkilərin rizosferasında aparılmışdır. Sellüloza mikrobiotası payızlıq buğda, arpa, yonca, qarğıdalı, günəbaxan və noxud bitkilərinin rizosferasında tədqiq edilmişdir. Torpaq nümunələri bitkinin kök sisteminin rizosferasından və sıralar arasından 0-20 sm dərinlikdən götürülmüşdür (bitkinin inkişaf fazasına uyğun). Torpaq nümunələri 3 nöqtədən (sıra aralarından 50 metr məsafə olmaqla) götürülmüşdür. Cəmi 500 qram torpaq götürülmüş, yaxşı qarışdırılmış və orta nümunə seçilmişdir. Bitkilərin rizosfe-

rasını tədqiq etmək üçün kiçik bitkidən 100 ədəd, iri bitkilərdən (qarğıdalı, günəbaxan) 10 ədəd götürüb kökün üzərində olan iri hissəciklərdən azad edilmiş, kök üzərində qalan nazik qatı saxlayıb, sonra steril kisələrə qoyulmuşdur. Əllə kisələri ovuşdurmaqla kök torpaqdan azad edilmiş və torpaq analiz üçün istifadə edilmişdir. Kökdən təmizlənmiş torpaqlarda sellüloza parçalayan mikrobiotanı aşkar etmək üçün mineral-aqar (Yapon alimi Kadatanın 1956, bizim modifikasiyada) istifadə edilmişdir.

Qidalı mühitin tərkibi belədir:

NaNO₃ -0,5 qr
 K₂HPO₄ -1 qr.
 MgSO₄ -0,5 qr.
 FeSO₄ -0,01 qr.
 Aqar-aqar -20 qr.
 Distillə suyu -1 litr.
 Filtr kağızı,
 pH -7,2

Sellüloza parçalayan göbələklər meşə və meşəaltı torpaqlardan Çastuxin (1983) qidalı mühitində ayrılmışdır:

(NH₄)₂ SO₄ - 0,75 qr
 K₂ HPO₄ - 0,5 qr
 MgSO₄ - 0,25
 Fe SO₄ - 0,01
 Aqar-aqar 2%
 Distillə suyu 200 ml
 pH - 4,5-5.

Cədvəl 1

Bitkilərin rizosferasında sellüloza parçalayan miksobakteriyaların karbonatlı qara torpaqda yayılması 2007-ci il

Bitkilər	Bakteriya koloniyalarının ümumi miqdarı				Mikroskopik göbələklərin ümumi miqdarı			
	Torpaqda		Rizosferada		Torpaqda		Rizosferada	
	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq
	154	-	136	-	122	-	134	-
Günəbaxan	129	-	132	-	158	-	135	-
Buğda-payızlıq	122	216	125	216	152	131	114	127
Noxud	150	162	122	135	144	134	126	134
Qarğıdalı	111	174	119	201	105	143	110	120
Arpa	151	222	130	214	119	132	113	

Cədvəl 2

**Mikrobakteriyaların bitkilərin rizosferasında yayılması
(2007-ci il) (18 kəsikdə)**

Bitkilər	Sorangium sellulosium viridis		Sorangium selulozum Ochraceus, Sor.Selulozum viridis və Sor.compositum niqrum	
	torpaq	rizosfera	torpaq	rizosfera
Günəbaxan	6	25	120	98
Arpa	2	37	132	84
Buğda	3	7	107	48
Noxud	36	53	73	54
Qarğıdalı	33	53	112	77

Cədvəl 3

**Azərbaycanın müxtəlif torpaqlarında sellüloza parçalayan
mikroskopik göbələklərin yayılması (Filtr kağızı üzərində bitmiş
göbək koloniyalarının ümumi sayı (18 kəsikdə)**

Göbələklər cinsləri	2007-ci il		2008-ci il	
	Cəmi	Bitmiş göbək koloniyaları	Cəmi	Bitmiş göbək koloniya- ları
Dematium	3240	52	259	27.5
Trichoderma	946	15.1	116	12.3
Penisillum	891	14.3	477	50.5
Aspergillus	228	3.7	28	2.9
Chaetomium	228	3.7	0	0
Stachiobotrys	206	3.3	0	0
Başqaları	495	7.9	64	6.9
Cəmi	6234		944	

Bu qidalı mühitin xarakter xüsusiyyəti Stachiobotrys göbələyini 26-28°C-də 10 gün ərzində aşkar edir, amma Getçinson qidalı mühitində bu göbələkdən başqa müxtəlif cinslərin nümayəndələri də inkişaf edirlər.

Alınmış nəticələrin analizi

Tədqiqatın nəticələri 1-6 sayılı cədvəllərdə öz əksini tapmışdır. Bir sayılı cədvəlin nəticələrindən aşkar olur ki, dərinlik artdıqca bakteriyaların sayı azalır. Onlara koloniyalara 60 sm-ə qədər dərinlikdən götürülmüş nümunələrdə rast gəlinir, 90-100 sm dərinlikdə yalnız tək-tək koloniyalara, çox halda heç rast gəlinmir. Yalnız bəzən meşəaltı torpaqlarda, məsələn, boz meşə becərilən torpaqlarda sellüloza mikrobiotasına 3,5 m dərinliyində belə rast gəlinir. Sellüloza parçalayan göbələklərin əsas kütləsi 10-30 sm torpaq qatında toplanır. Əgər 90-100 sm dərinlikdə bakteriyalara rast gəlmiriksə göbələklərə nisbətən çox az rast gəlik, bir çox hallarda qara və qonur meşə becərilən torpaqlarda göbələklər bundan da aşağı qatlarda və hətta 3,5-4 m dərinliyə keçmiş olurlar.

Sellüloza parçalayan mikrobiotanın torpağın dərin qatlarına keçməsi, yəqin ki, üst qatlarda suda həll olan üzvi maddələrin yuyularaq aşağı qatlara keçməsi, ağac bitkilərinin altında isə kök ifrazları və kök qalıqlarının olmasıdır. Cədvəlin nəticələrindən görüldüyü kimi dərinlik artdıqca sellüloza bakteriyalarının sayı azalır. Əgər torpağın üst səthində (0-30 sm) humusun miqdarı orta hesabla 3-5%-dirsə, 50-80 sm dərinlikdə 2-3%-ə düşür, 90-100 sm dərinlikdə isə, əksər hallarda 1-2%-dən də az olur. Humusun azalması ilə yanaşı ümumi azotun miqdarı da azalır. Bizim nəticələr göstərir ki, dərinlik artdıqca humusun və ümumi azotun miqdarının azalması sellüloza parçalayan mikrofloranın azalmasına səbəb olur (cədvəl 5).

Torpaqda humusun və ümumi azotun paylanması sellüloza

bakteriyalarının iştirakını tədqiq edərkən aşkar oldu ki, sellüloza mikrobiotasının azalması torpağın aşağı qatlarında humus və ümumi azotun miqdarının azalması ilə müşayiət olunur.

Cədvəl 4

Filtr kağızı üzərində komacıqlar üzərində bitmiş sellüloza bakteriyalarının ümumi miqdarı (18 kəsikdən)

Mikrobakteriyalar	Koloniyaaların ümumi sayı	Ümumi miqdarda %-lə
Sorangium selülozum ochraceus,	2385	37.1
Sorangium selülozum virescens	2642	41.2
Sorangium compositum niqrum	1104	17.2
Sorangium selülozum viridis	52	0.8
Başqaları	232	3.7

Cədvəl 5

Sellüloza parçalayan mikrobiotanın torpaqda və rizosferada yayılması 2007-ci il

Bitkilər	Bakteriyalar				Mikroskopik göbələr			
	Torpaqda		Rizosferada		Torpaqda		Rizosferada	
	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Adi qara torpaq	Karbonatlı qara torpaq	Qara torpaq
Arpa payızlıq	154	-	136	-	122	-	134	-
Günəbaxan	129	-	132	-	158	-	135	-
Buğda payızlıq	122	216	125	216	152	131	114	127
Noxud	150	162	122	135	144	134	126	134
Qarğıdalı	111	174	119	201	105	143	110	120

Cədvəl 6

Azərbaycanın bəzi tip torpaqlarında sellüloza parçalayan mikroblara və nitratların miqdarı

Bitkilər	Torpaq komacıqları ətrafında bitmiş koloniyaaların miqdarı				2 ay ərzində V-VI- 100 qr. torpaqda nitratların mq.100	
	bakteriyalar		nəticələr		qara torpaq	
	qara torpaq		qara torpaq		qara torpaq	karbonatlı qara torpaqda
	adi qara torpaq	karbonatlı qara torpaq	adi qara torpaq	karbonatlı qara torpaq		
Buğda	461	196	297	227	0.47	2.40
Arpa	405	262	297	281	1.50	2.14
Noxud	462	230	323	251	2.07	5.13
Günəbaxan	405	245	385	201	1.04	2.45
Qarğıdalı	410	225	315	202	1.7	2.11

Alınmış materialları analiz edərək görürük ki, sellüloza mikrobiotasının miqdarına görə tədqiq olunan torpaq tipləri bir-birindən fərqlə-

nirlər (cədvəl 1). Belə ki, karbonatsız qara torpaqlarda mikroflora, xüsusilə bakteriyalarla nisbətən zəngindir, bu nəticələrə qonur becərilən meşə torpaqlarında rast gəlmə miqdarı karbonatlı podzol torpaqlara nisbətən aşağıdır. Karbonatlı torpaqlar və çəmən torpaqları onların ardınca gəlir, axırncı yerdə sellüloza mikrobiotasının olmasına görə meşə altında olan torpaqlardır: aşınmış qara torpaqlar və podzollaşmış, qonur meşə torpaqları (cədvəl 3). Cədvəl 3-dən görünür ki, karbonatsız torpaqların 0-20 sm dərinliyində sellüloza bakteriyaları karbonatlı torpaqlara nisbətən iki dəfə, meşəaltı torpaqlarda üç dəfə çox aşkar olunurlar.

Karbonatsız torpaqlarda qarğıdalı bitkisinin rizosferasında bakteriyaların miqdarının artması (20-40 sm dərinliyində) müşahidə olunur (cədvəl 5). Belə qanunauyğunluğa bakteriyalarda olduğu kimi sellülozanı parçalayan mikroskopik göbələklərdə də rast gəlirik. Sellüloza mikrobiotasına az karbonatlı torpaqlarda, ən az isə meşə torpaqlarında rast gəlinir.

Torpaqda sellüloza bakteriyaları ilə göbələklərin faiz nisbətini müqayisə etdikdə (cədvəl 3) görünür ki, karbonatsız torpaqlarda bakterial flora üstünlük təşkil edirsə, karbonatlı və meşə torpaqlarında göbələklər üstünlük təşkil edirlər. Belə nəticələrə biz adi və karbonatlı qara torpaqlarda da rast gəlirik (cədvəl 4). Bu cədvəlin nəticələri təsdiq edir ki, karbonatsız torpaqlarda sellüloza parçalayan mikrobiotanın ümumi miqdarı yüksəkdir, amma karbonatlı qara torpaqlarda mikroskopik göbələklərinin miqdarı, demək olar ki, bakteriyalarla eynidir, göbələklər bakteriyaların ümumi miqdarının 50%-ni təşkil edirlər. Bizim tədqiqat-

lar göstərir ki, sellüloza parçalayan mikrobiotanın $\frac{2}{3}$ hissəsini bakterii

yalar, üçdən birini isə göbələklər təşkil edirlər. Bu onu göstərir ki, tədqiq olunan torpaqlar sellüloza parçalayan mikrobiota ilə zəngindir və onların miqdarı torpaq və iqlim şəraiti ilə sıx əlaqədardır. Bu amillərin biri torpağın karbonatlı olmasıdır ki, onun olması sellüloza parçalayan mikrobiotanın, xüsusilə bakteriyalarının inkişafına mənfi təsir göstərir.

4 sayılı cədvəlin nəticələrindən aydın olur ki, adi qara torpaqda, karbonatlı torpaqdan fərqli olaraq mikrobiotanın miqdarı həm torpaqda, həm də bitkilərin rizosferasında yüksəkdir. Sellüloza bakteriyalarının ümumi miqdarı adi qara torpaqda karbonatlı qara torpaqlara nisbətən 1,5-2 dəfə artıqdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, digər qrup sellüloza parçalayan miksobakteriyalar, o cümlədən bəzi tip torpaqlarda *Sorangium selulozum ochraeseus*, *Sorangium selulozum compositum* niqrum aşkar edilmişdir (cədvəl 5). Cədvəl 6-da Azərbaycanın bəzi tip torpaqlarında sellüloza parçalayan bakteriya və göbələklərin ümumi və torpaqda nitratların miqdarı verilmişdir. Mikroskopik göbələklər geniş yayılmışlar, bunlardan *Penisillium*, *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Chaetomium* cinsləri *Dematium* aşkar edilmişdir. Digər göbələk qruplarından çox az halda rast gəlinən göbələk cinsləri *Mocor*, *Alternaria*, *Cladosporium*la təmsil olunmuşlar.

Bakteriya və mikroskopik göbələklərin torpaqda və bitkilərin rizosferasında ümumi miqdarı (vegetasiya ərzində) verilmişdir. Tədqiqat üçün qara karbonatlı, adi qara torpaq və bitkilərdən payızlıq arpa, buğda, qarğıdalı, günəbaxan və noxud bitkiləri götürülmüşdür. Cədvəlin nəticələrindən aydın olur ki, istər bitkilər və onların rizosferası və torpaq tipləri bakteriyalarla və mikroskopik göbələklərlə zəngindir və onların dinamikası torpağın tipi, iqlimi, bitkilərlə sıx əlaqədardır.

ƏDƏBİYYAT

1. Имщемцки А.А. Микрофлора целлюлозы. М.: АН СССР, 1955, с.245-251.
2. Мишустин Е.Н. Микрофлора почв северной и средней части СССР. М.: 1956, с.27-29.
3. Мишустин Е.Н. Развитие представления о генезисе почвенных микроорганизмов. Успехи микробиологии. Вып.17., 1982, с.117-136.
4. Абушов Р.А. Распространение целлюлозоразрушающей микробиоты в ризосфере табака. Ученые записки АГУ серия биологическая. 1971, с. 25-28.
5. Ибрагимов А.Ш. Автореферат дис.канд.био-наук. Баку: 1969, 23 с.
6. Qasımova H.S. «Torpaq mikrobiologiyası» Bakı: BDU-nun nəşr. 2008, 350 s.
7. Ağayeva N.A. Sellüloza parçalayan akti nomisetlərin şaquli yarus üzrə torpaqlarda yayılması. Dissertasiyanın aftoreferatı. Bakı: 2004, s.21.
8. Quliyeva S.Ə. Abşeronun boz qonur torpaqlarının sellüloza parçalayan mikrobiotası. Magistr dissertasiyası. Bakı: 2006, s.55-59.

ЦЕЛЛЮЛОЗОРАЗРУШАЮЩИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

С.А.ГУЛИЕВА

РЕЗЮМЕ

Исследование целлюлозоразрушающей микробиоты основных типов почв республики показало, что исследованные почвы богаты целлюлозоразрушающей микробиотой. Они представлены бактериальной флорой, как *Sorangium sellulasium ochraceus*, *Sorangium sellulasium compastum nigrum*, а из микроскопических грибов *Dematium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Chaetomium* и другими грибами.

CELLULOSE-FERMENTING MICROORGANISMS SPREAD IN THE MAIN SOIL TYPES OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC

S.A.GULIYEVA

SUMMARY

The investigation of cellulose-fermenting microbiotes in the main soil types of the Republic revealed that the soil is rich in cellulose fermenting microbiotes. *Sporangium sellulosum ochraceus* and *sporangium sellulosum compositum* represent aerobic cellulosefermenting bacterium, while *Dematium*, *Penicellium*, *Trichoderma*, *Asperpillus*, *Chaetromum* are the representatives of microfungi in the bacterial flora.