



**Юнусов Б.Ю.,
Ерденов М.Т.,
Абдраимова Қ.Т.**

**ТЕХНОГЕНДІ ЛАСТАНҒАН
ТОПЫРАҚТЫҢ
ФЕРМЕНТАТИВТІ
БЕЛСЕНДІЛІГІНІҢ
ДИНАМИКАСЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ
«ТЫНЫС АЛУЫ»**

Была установлена положительная связь между нуклеазной активностью почвы и выносом фосфора из почвы растениями. Уровень фосфатазной активности отображает потенциальную способность почвы к фосформобилизационному процессу и характеризует интенсивность и направленность этих процессов в почве. Это является важной характеристикой почвенного плодородия, так как отмечается корреляция между фосфатазной активностью и плодородием почвы.

Positive connection between nukleaz activity soil and taking phosphorus out of soil by plants was established. The level of phosphate activity reflects potencial ability of soil for phosphorus-mobilization process and characterize intensiveness and directiveness of these process in soil.

Металдардың иондары топырақтардың ферментативтік белсенділігінің ұзақ уақыт төмендеуіне себеп болады. Шыршалы өсімдік жамылғысынан түскен бөліктерінің гидrolиттік ферменттерінің белсенділігі ондағы мыс пен мырыштың мөлшері, топырақтардың дегидрогеназалық белсенділігі және қорғасынның мөлшері арасында кері байланыс бар екендігі белгілі болған. Топырақтар мыс, мырышпен төмен дәрежеде ластанғанда фосфатазалық белсенділікке кері әсер байқалады. Шымдықүлденген топырақтардың ферменттері ауыр металдардың енгізілуіне әртүрлі әрекет еткен, бірақ, Si, Fe, Ca, Mn, Mg, Zn, Ni металдары кларктен екі есеге жоғары болғанда зерттелген ферменттерді (инвертазаны, уреазаны, каталазаны, дегидрогеназаны) әлсіреткен. Қорғасын күшті әсер ететін элемент, бірақ бір жағынан топырақтағы энзимдердің синтезінің таңдаулы тежегіші болып табылады. Әлсірету дәрежесі енгізілген қорғасынның мөлшеріне және қосылыстың арнайылық формасына байланысты болады. Металдардың төмен концентрациялары алынған ферменттердің белсенділігін жоғарылатуы мүмкін [1].

Инвертаза, протеаза, уреаза, фосфатаза, АТФ-аза, каталаза, дегидрогеназа, нитратредуктаза, сульфатредуктаза ферменттерінің белсенділігі бақылау учаскесіндегі осы ферменттердің белсенділігінің 30% құрайтын болса, онда бұл күшті ластануды; 31-70% - орташа дәрежедегі ластануды; 70% және жоғары – топырақтың өнеркәсіптік улы заттарымен әлсіз дәрежеде ластанғанын білдіреді. Топырақтардың құрамында ауыр металдар бар суаратын сулармен ластануы да олардың ферментативтік белсенділігінің өзгеруіне алып келеді. Инвертазаның белсенділігі топырақтардың ауыр металдармен ластануын нақты көрсететін көрсеткіш деп есептеледі. Топырақтардың әлсіз ластануы бұл ферменттің белсенділігін 25%-ға төмендетеді, орташа ластану дәрежесі 25-тен 50%-ға дейін, инвертазаның белсенділігінің 50%-дан аса төмендеуі топырақтардың ауыр металдармен күшті ластануының себепкері болып табылады [2,3].

Топырақтағы органикалық заттардың минерализация процесстерінде маңызды роль атқаратын қосылыстардың ішінде ферменттер бар. Ферменттердің көмегімен топырақ түзілу процесстерінің маңыздысы болып табылатын топырақтың органикалық қосылыстарының ыдырауы мен синтезі іске асады. Ферменттер



топырақты мекендеушілердің бірлестігімен өндіріледі [4].

Топырақтың нуклеаздық белсенділігі мен өсімдіктер арқылы топырақтан фосфордың шығарылуы арасында жағымды байланыс бар екендігі анықталған. Фосфатазалық белсенділіктің деңгейі топырақтың фосформобилизациялық процеске потенциалды қабілеттілігін бейнелеп, осы процесстердің топырақтағы қарқындылығы мен бағыттылығын сипаттайды. Бұл, фосфата-залық белсенділік пен топырақ құнарлылығы арасындағы коррелятивтік байланыс байқалатындықтан топырақ құнарлылығының маңызды сипаттама-сы болып табылады [5,6].

Далалық және кіші сынама алаңдағы тәжірибеде ФМБ-нің топырақ ферменттерінің белсенділігіне әсері зерттелді.

Алынған мәліметтердің талдауы топырақ ферменттерінің жинақталуында маусымдық кезенділіктің бар екендігін көрсетеді. 1-кестеде сұр топырақтың құмебелек өсімдігінің динамикасы бойынша ферменттік белсенділіктің мәліметтері келтірілген. Вегетациялық кезен бойы ферменттердің көп жинақталуы ФМБ нұсқасында екені кестеден көрініп тұр. Барлық зерттелген ферменттер ішінде маусымдық динамикада келесі жағдай жалпы болып табылды: олардың ең көп жинақталуы мамыр айында – 3-4-ші нағыз жапырақтардың пайда болу сатысында байқалды. Күзге қарай ферментативті процесстердің энергиясы төмендеді.

1-кестеде ФМБ әсерінен топырақтың ферментативтік белсенділігінің құмебелектің вегетациялық кезен бойынша орташа мәліметтері берілген.

1-кесте — Құмебелек өсімдігі өсірілген сұр топырақтағы ферментативтік белсенділік динамикасына ФМБ әсері (кіші сынама алаңды далалық тәжірибе, 2006-2008жж. бойынша орташа мәліметтер) (фон көн)

Тәжірибе нұсқасы	Құмебелектің вегетация сатылары			
	2-4 нағыз жапырақтар	Шанақтану	Жеміс салу	Пісіп-жетілу
Фосфатазаның белсенділігі (P_2O_5 мг / 1гр топыраққа)				
1.бақылау	0,043	0,023	0,060	0,070
2.бактеризация тәжірибесі ФМБ	0,050	0,068	0,075	0,097
Каталазаның белсенділігі (O_2 см ³ / 1 гр топыраққа)				
1.бақылау	1,59	0,64	1	1,55
2.бактеризация тәжірибесі ФМБ	1,81	1,26	1,92	1,73
Уреазаның белсенділігі (N-NH ₂ мг / 5 гр топыраққа)				
1.бақылау	0,32	0,28	0,35	0,73
2.бактеризация тәжірибесі ФМБ	1,85	1,01	0,935	1,29
Инвертазаның белсенділігі (глюкозаның мг / 1 гр топыраққа)				
1.бақылау	0,795	0,630	1,908	0,954
2.бактеризация тәжірибесі ФМБ	2,544	1,01	2,226	1,590
Пероксидазаның белсенділігі (пурпургалиннің мг/ 100 гр топыраққа)				
1.бақылау	1,32	2,53	5,23	5,90
2. бактеризация тәжірибесі ФМБ	2,60	4,23	6,50	6,48
Полифенолоксидазаның белсенділігі (пурпургалиннің мг/ 100 гр топыраққа)				
1.бақылау	0,54	2,80	5,40	4,23
2. бактеризация тәжірибесі ФМБ	2,46	4,46	7,90	6,30

Келтірілген мәліметтер ФМБ қолданудың зерттелген ферменттердің белсенділігін жоғарылататынын көрсетті.



Осылай, тәжірибелік нұсқадағы топырақтың фосфатазалық белсенділігі вегетация сатылары бойынша минералды тыңайтқыштардағы (аммофос) бақылаумен салыстырғанда 2 есеге жоғары және органикалық тыңайтқыштағы (көн) бақылаумен салыстырғанда 1,5 есеге жоғары болды, бұл ФМБ енгізу фосфатазалық белсенділікті жоғарылатанын білдіреді.

Каталазанын белсенділігі бастапқы топыраққа қарағанда 1,7 есеге жоғарылады. Уреазалық белсенділік ФМБ қолданғанда бақылаумен салыстырғанда (көн) 3 есеге және бастапқы топырақпен салыстырғанда 12,5 есеге жоғары болды. Инвертазалық белсенділік ФМБ бірге тәжірибелік нұсқада бақылауға қарағанда (көн) 1,8 есеге, аммофос бақылауымен салыстырғанда 3,5 есеге және бастапқы топыраққа қарағанда 4 есеге жоғары.

Топырақтың фосфатазалық белсенділігінің қалыптасуына фосфордың негізгі органикалық қосылыстары жататын қарашіріктің мөлшері әсерін тигізеді. Пероксидаза мен полифенолоксидазанын қарашірік заттарының синтезі мен минерализациясындағы ролі ескеріле отырып, топырақтағы осы ферменттердің белсенділігіне ФМБ әсері зерттеліп, олардың сұр топырақтардағы қарашіріктің түзілу процесстеріне жағымды әсер ететіні айқындалды (2-кесте). Қарашірік заттарының синтез процесстері олардың ыдырау процесстерінен басым болды, қарашіріктену коэффициенті ФМБ нұсқасында 0,54-8,83 мг/пурпургаллин/100 гр топыраққа жоғарылады.

Нәтижесінде, топыраққа фосфорды минералдайтын бактериялардың интродукциясы органофосфаттардың деполимеризациясына және топырақтағы қарашіріктің түзілуіне себепші болатыны айқындалды.

ФМБ қолдану қарашіріктің синтезіне қатысатын ферменттердің белсенділігіне әлдеқайда ықпал етеді. Пероксидазалық белсенділік бақылаумен салыстырғанда 1,5 есеге, полифенолоксидазанын белсенділігі бақылаумен (бактериясыз бақылауда) – 1,6 есеге, минералды тыңайтқышпен бақылауда 2,3 есеге өсті.

2-кесте—Пероксидаза, полифенолоксидаза ферменттеріне, қарашіріктену коэффициентіне ФМБ әсері (мг/пурпургаллиннің / 100 гр топыраққа)

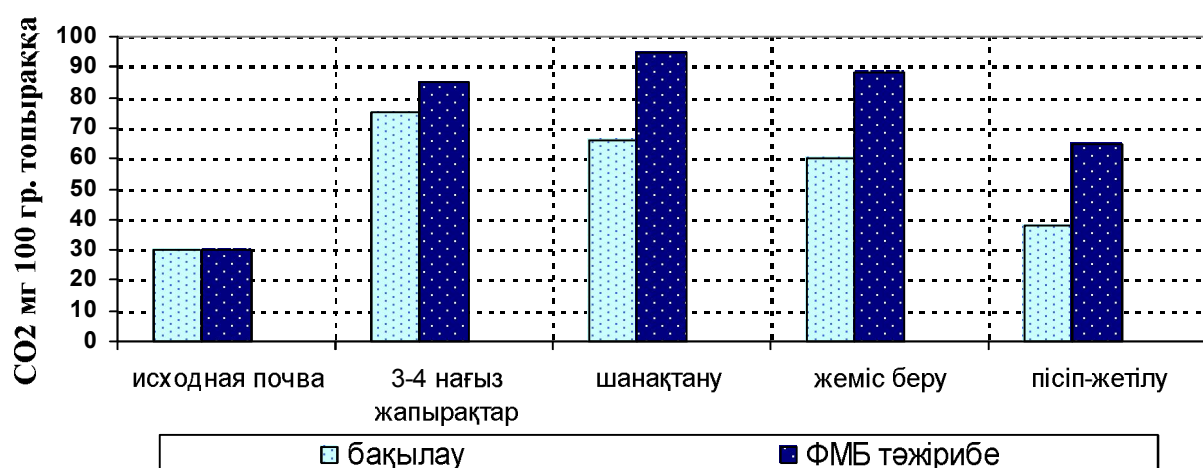
Тәжірибе нұсқасы	<i>Құмебелектің вегетация сатылары</i>			
	2-4 нағыз жапырақтар	Шанақтану	Жеміс салу	Пісіп-жетілу
<i>Пероксидаза</i>				
1.бақылау	1,32	2,53	8,50	5,90
2.ФМБ тәжірибе	2,60	4,23	5,23	6,48
<i>Полифенолоксидаза</i>				
1.бақылау	0,54	2,8	5,40	4,23
2.ФМБ тәжірибе	2,46	3,46	7,60	5,30
<i>Қарашіріктену коэффициенті</i>				
1.бақылау	0,40	1,10	0,63	0,70
2.ФМБ тәжірибе	0,94	0,8	1,46	0,82

Зерттеулердің келесі сатысы топырақтың биологиялық белсенділігінің көрсеткіші ретінде топырақтан көмірқышқыл газының өндірілу қарқындылығына (тыныс алу) ФМБ әсерін зерттеу болды.

«Тыныс алу» - топырақтағы тіршілік үшін маңызды процесстердің бірі болып табылады. «Тыныс алу» кезінде атмосферадан топыраққа оттегі келіп қосылады және өсімдіктерді көміртегімен қамтамасыз ететін маңызды көз болып табылатын көмірқышқыл газының бөлінуі органикалық заттардың күрделі тотықсыздану ыдырауының нәтижесінде бөлінеді.

Тәжірибелер топырақтың «тыныс алу» процесстеріне ФМБ жағымды ынталандыру түрінде әсер ететінін көрсетті. 1-суреттен топырақтан СО₂-нің өндірілуі құмебелектің вегетациясының барлық сатыларында бактерия нұсқаларында жоғарылайтыны көрініп тұр. Егер бастапқы топырақта бұл мөлшер 70 мг СО₂/100 гр топыраққа болса, онда бактериялармен нұсқада СО₂-нің мөлшері шанақтану сатысында байқалып, 90 мг СО₂ / 100 гр топыраққа мөлшерін құрды.

Вегетацияның соңында пісіп-жетілу сатысында бақылауда СО₂ 38 мг-ға дейін азайып, ал бактериялармен нұсқада 65 мг-ға жетті.



1-сурет — ФМБ топырақтан көмірқышқыл газының өндірілуіне әсері (2006-2008 жж. ұсақ аланды тәжірибелердің орташа мәліметтері)

Демек, алынған мәліметтер ФМБ органикалық тыңайтқышпен (көң) бірлесіп әсер еткенде сұр топырақтың белсенділігін біршама жоғарылататынын көрсетті. Зерттелген ферменттердің белсенділігінің жоғарылауы микроағзалардың және бірқатар физиологиялық топтардың (аммонификаторлардың, олигонитрофилдердің, азотфиксаторлардың, актиномицеттердің) жалпы санының өзгеруімен байланысты. Осыдан басқа, топырақтың тағы бір биологиялық белсенділігінің көрсеткіші – «тыныс алу» жақсарды, бұның барлығы ФМБ пайдаланудың тиімділігін көрсетеді.

Әдебиеттер:

- 1 Галстян А.Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван.: Айастан. 1974.–253 с.
- 2 Низова А.А. Об активности каталазы и сахаразы в некоторых типах почв. Зап. ЛСХИ т. 84. 1962. С. 17-20.
- 3 Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. Методическое пособие. М., «Наука», 1976 г. 180 с.
- 4 Козлов К.А., Нючева Е.М. К вопросу о возможных источниках обогащения почвы ферментами.: АН СССР. Сер. Биол., № 12. 1965. С. 131-134.
- 5 Купревич В.Ф. Вопросы почвенной энзимологии. Вестн. АН СССР, № 4. 1958. С. 52-54.
- 6 Купревич В.Ф., Щербакова Т.А. К методике определения активности инвертазы и каталазы. Изд-во. АН БССР. Сер. Биол.наук, № 2, 1956. С. 115-116.