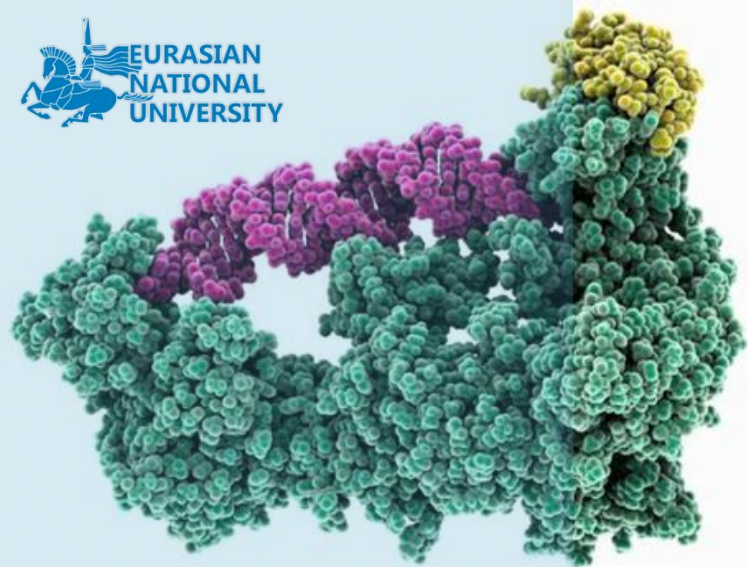


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ
ХХІ ВЕКА"

УДК 57 (063)
ББК 28.0
Ж 66

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

Редакция алқасы:
Редакционная коллегия:

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-847-3

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2023
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023

құрайды. Каталаза және СОД бос оттегі радикалдарын бейтараптандыру арқылы микроорганизмдерді экзогендік және эндогендік тотығу стресстерінен қорғайды. Зат алмасу процестері нәтижесінде жасушаларда түзілетін улы субстрат супероксид-ион (O_2) СОД ферментінің көмегімен сутегі асқын тотығына айналады, ол өз кезегінде каталаза арқылы молекулалық оттегі мен суға ыдырайды. Бұл процесте органикалық заттарды сутегі асқын тотығымен тотықтыратын пероксидазалардың да қорғаныс әсері бар, нәтижесінде су молекуласы пайда болады. Осылайша, СОД және каталаза ферменттері супероксид радикалдарын зиянсыз оттегіге айналдырады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Рязанцева Л.Т. Ферменты-антиоксиданты: структурно-функциональные свойства и роль в регулировании метаболических процессов. Вестник Бакинского Университета. Серия Естественных наук. 2010, – № 4, – С.45-51.
2. Курбанов А.И. Антиоксидантные ферменты микроорганизмов. Биомедицина. 2006, – № 3, – С. 21-26.
3. Archibald F. S., Fridovich I. Manganese, superoxide dismutase and oxygen tolerance in same lactic acid bacteria // J. Bacteriol. 2017. – Vol. 146 (3). – P. 928–936.
4. Поволоцкая Ю. С. Общее представление о почвенных ферментах. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. - 2020. – С. 21-23.

УДК 578

**TBSV P19 МУТАНТТАРЫНЫҢ *N. BENTHAMIANA*-ДА ОБТ
ЖИНАҚТАЛУ ДЕҢГЕЙІНЕ ӘСЕРІ**

Еңсеп Бақберген Асқарұлы, Акбасова Алуа Жолдасбаевна
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
ensep.bakbergen@mail.ru

Кіріспе. Қызанақтың бұталы ергежейлігі вирусы (TBSV)-бұл икосаэдрлік бір тізбекті плюс РНҚ вирусы, ол *Tombusviridae* тұқымдасының *Tombusvirus* тұқымының типтік өкілі болып табылады. Кднк-ның инфекциялық толық өлшемді клонын қолданатын алдыңғы кері генетикалық тәсілдер Екі 5' проксимальды ашық оқу рамалары (ORF) TBSV (p33 және p92) репликация үшін жеткілікті екенін көрсетті [1,2]. Басқа томбусвирустармен жүргізілген әртүрлі зерттеулер сонымен қатар ORF капсид (CP) және P22 және P19-дің 3'терминалды қабаттасатын гендерінің көрінісі әртүрлі хосттарда репликация үшін қажет емес екенін көрсетті. P22 (P22) ақуызы-осы уақытқа дейін сыналған барлық хосттарда жасушааралық қозғалыс үшін қажет жалғыз вирустық ақуыз, ал P19 (P19) және CP ақуызы ұзақ қашықтыққа таралуына ықпал етеді [3,4,6].

Қызанақтың бұталы ергежейлігі вирусының P19-өсімдіктер мен жануарлар вирустарының ақуыздар класының бірі, олар РНҚ сайленсингі деп аталатын хосттың қорғаныс механизміне кедергі келтіретіні белгілі, ол вирустық РНҚ-ны деградацияға арналған ретпен анықтайды. РНҚ-ның сайленсингі вирустың репликациясы кезінде пайда болатын қос ішекті РНҚ-дан (dsRNA) немесе вирустық бір ішекті РНҚ-дағы қайталама құрылымнан басталады [5,7]

Қазіргі таңда TBSV вирусы мен P19 белогы мутанттары көптеген қызанақ, бұршақ, баклажан секілді ас үй өсімдіктерін зақымдап әлемдік экономикаға біршама шығындар алып келуде. TBSV хосттарының диапазоны 20-дан астам әртүрлі тұқымдастың 120-дан астам өсімдік түрлерін қамту арқылы өте ірі көлемде әлемдік экономикаға зақымын тигізуде [8,9]. Сол себепті P19 белогы мен оның мутанттарын

толыққанды зерттеп, оның әсер ету механизмін анықтау. Келешекте осы сипаттамаларға сай TBSV вирусына қарсы немесе әсерін тежейтін өнімдер мен препараттар ойлап табуға және әлемдік экономиканың дамуына, азық-түлік саласындағы басты мәселелердің бірін шешуге алып келеді [10].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Эксперимент кезінде зерттеу объектісі ретінде *N. Benthamiana* өсімдігіне әсер ететін TBSV вирусының P19 мутанттары көзделді. Соның ішінде TBSV мен оның мутанттары 157, RMJ1, RMJ2-ның өсімдіктерге әсерін анықтау үшін *N. Benthamiana* өсімдігі отырғызылып 30 күн қолайлы жағдайда күтілді.

N. Benthamiana өсімдігін өсіру үшін қолайлы жағдайлар: Жарық беру мақсатында 2700К және 6400К спектрі бар шамдар (16 сағат жарық 8 сағат қараңғы), Ылғалдылық 75-80 %, Температура 20-27 °С, күндіз орташа температура 25 °С, ал түнде 22 °С ты құрады, 30 мл көлемінде су және рН 5.5-7 қолданылды.

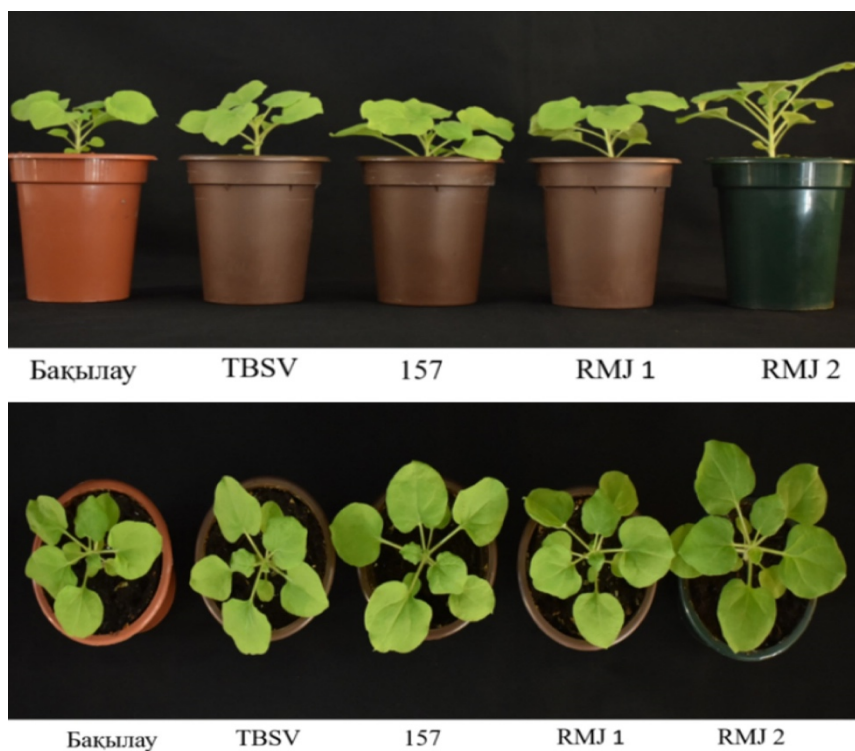
1 ай көлемінде *N. Benthamiana* өсімдігі вируспен зақымдау мақсатында толық деңгейде пісіп- жетілді. 4 дана өсімдікті 157, RMJ1, RMJ2, TBSV вирусымен зақымдалынды және 1 апта көлемінде қолайлы жағдайға қалдырылды.

H₂O₂ анықтау үшін рН 7.5, 50 мМ Фосфатты буфер (PB) 1:8 қатынасында алынып екі мәрте центрифугаланды. H₂O₂ анықтау үшін 0,85 мМ аминокантипирин, 2 мл 50 мМ фосфат буфері, 3,4 мМ 3,5-дихлор-2-гидроксibenзол сульфаты, 4,5 бірлік/мл HRP қолданылды. Келесі кезекте стандарт дайындалынды. Стандарт дайындау үшін 230 мкл 30% H₂O₂ 10 мл көлем алу үшін дистилденген су құйып 20 мМ H₂O₂ алынды. 20 мМ H₂O₂-ден 500 мкл ге 10 мл көлемге дейін дистелген су құйылып 1 мМ H₂O₂ ге жетті.

Вируспен зақымдалынған өсімдіктердің жоғары орналасқан сабағынан 100 мг жапырақ кесіп алынды және табақшада 1:8 қатынасында яғни 800 мкл Фосфатты буфер ерітіндісімен гомогенизация жасалынды және эпендорфқа көшірілді. Эпендорфтарды центрифугада, 4 С температурада 10000 айналым жағдайына 5 минутқа қойылды.

Келесі кезекте өнімді жаңа эпендорфтарға көшіріп 4 С температурада 10000 айналымда 10 минутқа жіберілді. Дайын болған өнімнен 40 мклден планшетке құйылды. Планшеттің алғашқы катарына стандарт орналасты. Ол үшін 1 мкМ сутегінің асқын тотығынан(H₂O₂) 0, 5, 10, 20, 50, 100, 200 мкМ стандарт алынды. Келесі сатыда микс дайындау мақсатында 3 мл PB, 600 мкл AAR, 600 мкл BHS, 600 мкл HRP ферменті араластырылды. Планшеттің әрбір бөлігіне 40 мкл стандарт пен вирус штамдарынан зақым алған өнім орналастырылды және оларға 160 мкл микс құйылып 5, 10, 20, 30 минуттағы өзгерістері, яғни құрамында Оттегінің белсенді түрлерінің жинақталу деңгейі анықталды. Анықтау үшін КІМ 32 бағдарламасы қолдайтын Biochrom Asys Expert 96 микропланшетті спектрофотометрмен 480 нм толқын ұзындығында өлшенді.

Зерттеу нәтижелері. *N. Benthamiana* өсімдігі зақымдануға дейін ешқандай өзгерістерге және некрозға ұшырамай, толық деңгейде өсіп шықты. Қолайлы рН 5.5-7, температура 20-27 °С, жарық және өзгеде факторлар әсерінен құрамындағы фотосинтез процесі жақсы жүріп қоректік заттар мен нәруыздар толық деңгейде игеріліп отырды. Фотосинтез жақсы жүргендігін өсімдіктердің жапырақтары қанық жасыл түске боялғандығынан, яғни хлорофилл жақсы өндіріліп отырғандығынан білуге болады (Сурет 1)

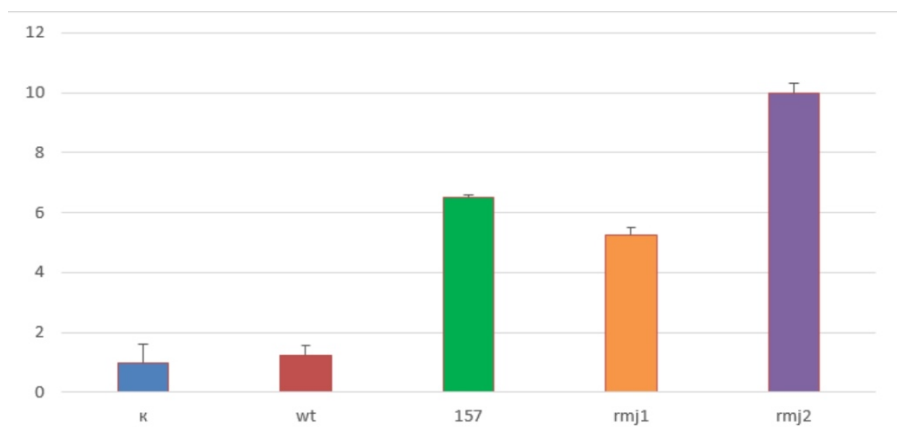


Сурет 1 - Зақымдауға дейінгі көрінісі

TBSV вирусымен әсер еткенде зақымдалу жүргенімен, жасуша некрозға тез ұшырай қоймайды және ОБТ деңгейі де аз мөлшерде жиналды. Себебі *N. Benthamiana* өсімдігінің бойында TBSV вирусының таралуын тежейтін ген супрессорлар арқылы РНҚ интерференция жүреді. Нәтижесінде вирус РНҚ сы 21-25 нуклеотидтен тұратын кіші РНҚға дейін кесіліп қалады.

TBSV мутанттары әсерінен өсімдікке TBSV вирусымен салыстырғанда әлдеқайда зақым көбірек болды. Өсімдікке көп мөлшерде зақымды RMJ2 вирусы тигізді. Себебі RMJ2 мутантында Р19 белогы РНҚ интерференцияның алдын алса, капсидты Р41 белогы сол вирустың өсімдік бойында жылдам әрі ұзақ қашықтықта таралуын қамтамасыз етеді. Капсидты белокпен Р19 белогының бар болуына байланысты вирус ешбір кедергіге ұшырамай, өсімдік жасушасына оңай еніп өзге мутанттар мен TBSV вирусына қарағанда анағұрлым зақым тигізіп, өсімдік жасушасының некрозға ұшырауына алып келді.

Kim 32 программасында 480нм толқын ұзындығында микропланшеттегі нәтижелер анықталды. Нәтиженің қаншалықты деңгейде өзгеріс алып жатқандығын және де ОБТ деңгейін тексеру үшін 5, 10, 20, 30 минут көлемінде өзгерістері анықталды. Алынған ақпаратқа сәйкес бақылау мен TBSV вирусы әсерінен шыққан мән аз мөлшерде айырмашылықты көрсетсе, Р19 белогының мутанттарынан шыққан нәтиже өсімдікті зақымдау деңгейі қаншалықты жоғары мөлшерде жүріп жатқандығын көрсетеді. Нәтижеде алынған айырмашылықтарды төменгі гистограммадан байқауға болады (гистограмма 1).



Гистограмма 1 - H₂O₂ негізінде ОБТ жинақталуы

Қорытынды. Зерттелген міндеттер толықтай орындалу нәтижесіне сәйкес ОБТ деңгейі анықалды және келесідей қорытындылар жасалынды.

1 *N. Benthamiana* өсімдігін өсіру және өсімдікті вируспен зақымдау әдістері меңгерілді;

2 TBSV P19 мутанттарының *N. Benthamiana*-да сутегінің асқын тотығының жинақталу деңгейі анықталды. Алынған нәтижелерге сай TBSV 1 мг-ға, 157 бмг-ға RMJ1 5 мг-ға, ал RMJ2 10 мг-ға тең болды. Ең жоғарғы зақымдау деңгейін RMJ1 көрсетсе, өсімдікке ең аз көлемде зақымды TBSV вирусы тигізді.

3 ОБТ деңгейін анықтау арқылы P19 мутанттарының жабайы түрімен салыстырғанда RMJ 2 құрамындағы капсидті ақуыз арқылы ұзақ қашықтықта және P19 арқылы ешбір кедергіге, яғни РНҚ интерференцияға ұшырамай, өсімдікті зақымдады. Сол Себепті TBSV мен салыстырғанда зақымдау деңгейі 10 есе жоғары болды. RMJ 1 де TBSV мен салыстырғанда 5 есе зақым алып келеді. Себебі RMJ 1-де P19 ақуызы синтезделіп, өсімдікті оңай зақымдауға алып келеді, алайда капсидті ақуыздың жоқтығына байланысты өсімдіктің тек бір аймағына ғана зақым тигізеді. Бұл нәтиженің өзі толық өсімдіктің жасушаларының өлімге ұшырауына алып келеді.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1 Hayes R.J., Brunt A.A., Buck K.W. Gene-Mapping and Expression of Tomato Bushy Stunt Virus. *J. Gen. Virol.* -1988. –V.69. –P. 3047–3057.

2 Qu F., Morris T.J. Efficient infection of *Nicotiana benthamiana* by Tomato bushy stunt virus is facilitated by the coat protein and maintained by p19 through suppression of gene silencing. *Mol. Plant Microbe Interact.* -2002. -V.15. –P. 193–202.

3 Carrington J.C., Kasschau K.D., Mahajan S.K., Schaad M.C. Cell-to-cell and long distance transport of virus in plants. *Plant Cell.* -1996. –V.8. –P. 1669-1681.

4 Cooper B., Schmitz I., Rao A.L.N., Beachy R.N., Dodds J. A. Cell-to-cell transport of movement-defective cucumber mosaic and tobacco mosaic viruses in transgenic plants expressing heterologous movement protein genes. *Virology.* -1996. –V.216. –P. 208-213.

5 Brigneti G., Voinnet O., Li W.X., Ji L.H., Ding S.W., Baulcombe D.C. Viral pathogenicity determinants are suppressors of transgene silencing in *Nicotiana benthamiana*. *EMBO (Eur. Mol. Biol. Organ.) J.* -1998. –V.17. –P. 6739-6746.

6 Hamilton A.J., Baulcombe D.C. A species of small antisense RNA in posttranscriptional gene silencing in plants. *Science.* -1999. –V.286. –P. 950–952.

7 Bernal J.D., Fankuchen I., Riley D.P. Structure of the Crystals of Tomato Bushy Stunt Virus Preparations. *Nature.* -1938. –V. 142, № 3608. –P. 1075.

8 Chase M.W., Knapp S., Cox A.V., Clarkson J.J., Butsko Y., Joseph J., Savolainen V., Parokonny, A.S. 2003. Molecular systematics, GISH and the origin of hybrid taxa in *Nicotiana* (Solanaceae). *Ann. Bot.* 92:107-127

9 Choudhury F.K., Rivero R.M., Blumwald E., Mittler R. Reactive oxygen species, abiotic stress and stress combination. *Plant J.* -2017. –V.90. –P. 856–867.

10 Raja V., Majeed U., Kang H., Andrabi K.I., John, R. Abiotic stress: Interplay between ROS, hormones and MAPKs. *Environ. Exp. Bot.* -2017. –V.137. –P. 142–157.

УДК 57.579.64

МИКРООРГАНИЗМЫ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕСС БИОДЕГРАДАЦИИ ПЛАСТИКОВ

Жакенов Даниял Шоханович, Турпанова Рауза Масгутовна
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана,
Казахстан
zhakenov.daniyal@mail.ru

Пластиковые полимеры с различными свойствами были разработаны за последние 150 лет для замены таких материалов, как дерево, стекло и металлы, в различных областях применения. Они широко используются в мировой экономике, и каждый год производится от 350 до 400 миллионов тонн. Тем не менее, определенные свойства, которые делают пластик желательным для нашего повседневного использования, также угрожают устойчивости нашей планеты. Прочность, гибкость и малый вес традиционных пластиков, полученных из нефти, делают их идеальными материалами для большого количества применений, включая упаковку, медицинские устройства, строительство, транспорт и т. д. Однако большинство производимых пластиков — это одноразовые пластики. Следовательно, наблюдается экспоненциальный рост образования пластиковых отходов, которые с тех пор были признаны глобальной угрозой для окружающей среды. Пластиковые отходы отрицательно сказываются на жизни на Земле, из-за плохой переработки и низкого кругового использования миллионы тонн ежегодно накапливаются в наземной и морской среде [1].

Сегодня стало ясно, что пластик оказывает неблагоприятное воздействие на все экосистемы и что микропластик представляет особую опасность для нашего здоровья. Нынешние методы уничтожения этих отходов (сжигание, захоронение и переработка) требуют огромных затрат, являются неустойчивыми и ложатся дополнительным бременем на нашу окружающую среду. Поэтому недавние микробиологические исследования задались вопросом, могут ли микроорганизмы разлагать пластмассы в окружающей среде и в какой степени.

Микроорганизмы являются идеальными кандидатами для обеззараживания, поскольку они обладают способностью синтезировать ферменты и благодаря своему небольшому размеру получают доступ к контакту со всей площадью поверхности. Они используют пластик и другие вредные для окружающей среды химические вещества в качестве источника питательных веществ (углерода) и энергии (электронов). Конечными продуктами разложения будут вода и углекислый газ, а также размножение микробной популяции [2].

Согласно Dussud C. и Ghiglione J.F. биodeградация происходит в четыре основных этапа [3]: