

FTAMP: 34.27.05

Г.Ж. ЕЩАНОВА*, Н.А. УТАРБАЕВА, А.К. КАЛИЕВА,
Б. БАҚЫТЖАНҚЫЗЫ, Н.А. КЕМАЛОВА
Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан
*e-mail: bakshagul.94@mail.ru

КАЛИФОРНИЯЛЫҚ ШЫЛАУШЫН *EISENIA FOETIDA* КӨМЕГІМЕН БИОГУМУС ӨНДІРУ ЖӘНЕ ОНЫ ЕГІНШІЛІКТЕ ҚОЛДАНУ

doi: 10.53729/MV-AS.2023.01.06

Түйін

Мақалада калифорниялық шылаушын *Eisenia foetida* көмегімен органикалық қалдықтардан биогумус өндіру технологиясы бойынша тәжірибелік зерттеулер жүргізіліп, оны қияр көшеттерін өсіруде пайдаланудың ерекшеліктері туралы дәлелдер келтірілген. Калифорниялық шылаушындар тәжірибелік зерттеу барысында 4,5 ай ішінде ірі қара малдардың көңінен таза биогумус өндіріп шығарды. Шылаушындарды субстратқа жіберілгеннен кейін 21 күнде белсенділігі артып, құрттардың жұмыс жасау қабілетінің және көбею процесінің артқандығын көрсетті. Әсіресе 7000 құрт жіберілген жәшіктердегі ылғалдылықты 45-65 %-да тұрақты сақтағанда, биогумустың 4,5 айда дайын болғаны анықталды. Алынған биогумус тыңайтқышы қияр көшеттеріне қолданылып, ол өсімдіктердің биіктігіне, жапырақтарының санына, ауданына, вегетативтік салмағына оң әсер көрсеткені анықталды.

Кілтті сөздер: биогумус, калифорниялық шылаушын, органикалық тыңайтқыштар, қияр көшеттері, вермикомпост.

Республикамызда жыл сайын егін егіп, бау-бақша өсірушілер саны артып келеді. Шаруалардың егіншіліктен мол өнім алуы үшін түрлі тыңайтқыштар қажет. Минералды тыңайтқыштардың көпшілігі егіннің сапасы мен көлемін жақсартуға қабілетті табиғи құралдардың орнын алмастыра алмайды. Алайда олардың орнын баса алатын органикалық тыңайтқыштар – биогумустың алатын орны ерекше. Қазіргі таңда елімізде аталмыш тыңайтқыштарды өте қарапайым жағдайда өндіру дамып келуде. Әсіресе, жануарлар қалдықтарынан алынған көңге калифорниялық қызыл шылаушандарды жіберіп, қоректендіру арқылы құнарлы қарашірікке айналдыру ең тиімді және арзан тыңайтқыш – биогумус алуда қолданылады. Осылай өңделген биоорганикалық тыңайтқыштың тиімділігі - өзге тыңайтқыштармен салыстырғанда өнімділікті 7-8 есеге дейін артық береді [1].

Биогумус өңдеудегі пайдаланған калифорниялық қызыл шылаушындарға қызығушылық алғаш Америка Құрама Штаттарында 20 ғасырдың 50-ші жылдарында дами бастады. Аталмыш құрт американдық Thomas J.Barrett тарапынан 1959 жылы Калифорния штатында түрлі жауынқұрттарын будандастыру нәтижесінде алынған.

Калифорниялық қызыл құрт кәдімгі жауынқұртымен салыстырғанда анағұрлым белсендірек, көбеюі тез, ұзағырақ өмір сүреді (кәдімгі құртпен салыстырғанда 15 жылға дейін) және субстратты көбірек өңдейді. Бұл құртты өсіру үшін көбірек жылу, ылғалдылық және субстрат қажет. Субстраттың құрамы негізінен ауылшаруашылық жануарларының нәжісі, өсімдік қалдықтары және де басқа өндірістік органикалық қалдықтары болуы мүмкін [2].

Калифорниялық қызыл құрттың ұзындығы 10 см, диаметрі 3-5 мм, дене салмағы шамамен 1г-ды құрайды. Кәдімгі жауынқұртына қарағанда 150 есе тез көбейеді [1]. 21 күнде жаңа ұрпақ пайда болады, ал 90-120 күнде ересек күйге өтеді. Екі шұбалшаңның ұрпағы жылына 1,5 мыңға дейін жетеді (сурет 1).



Сурет 1 - Калифорниялық шылаушын

Калифорниялық құрттар мал шаруашылық қалдықтары - органикалық көнді тез және өсімдік қалдықтарын тиімді қайта өңдеудің керемет қабілетіне ие болатын вермикомпост жасайды. Бұл бірегей тыңайтқыш, оның құрамы кәдімгі қарашірікпен салыстырғанда анағұрлым жоғары. Биогумустың иісі жоқ, сондықтан оны тек бақшада ғана емес, сонымен қатар жылыжайларда өсімдіктерді қоректендіру үшін де қолдануға ұсынылады. Көбінесе мұндай күрделі тыңайтқышты көктемде топыраққа қолданылады. Әсіресе, оны көктемгі көшет дайындауда маңызды тыңайтқыш ретінде топыраққа енгізген тиімдірек [3].

Кәдімгі жауынкұрт пен калифорния құрттардың арасында айтарлықтай айырмашылық жоқ. Дегенмен, калифорниялық құрттар органикалық заттарды өңдеуде тиімдірек болып келеді. Қызыл құрттар жылы ортаны жақсы көреді және аязға шыдай алмайды. Кәдімгі жауынкұртынан айырмашылығы, калифорния шылаушындары жаңбыр кезінде жер бетіне шықпай, жерде (субстратта) қалуға бейімделген. Құрттарды өсіру үшін ең жақсы жер-компост шұңқыры (немесе үйінді) және ағаш жәшіктерді пайдаланады. Негізгі қоректену азығы ретінде көң, құс саңғырығы, сабан, құраған шөптер, көкөніс қабықтары және басқа да органикалық қалдықтарды қолданылады. Биогумусты дайындау барысында органикалық қалдықтарды жақсылап араластырып, ылғалдандырады. 4,5 айдан кейін органикалық заттар толық ыдырап, өсімдік өсіру үшін жақсы тыңайтқыш - биогумусқа айналады. Биогумус дайындауға арналған ыдыстың төменгі бөлігі міндетті түрде ылғалдың өтуіне мүмкіндік беруі керек. Қоспа ретінде қарашірік, құраған өсімдік қалдықтары және органикалық мал аруашылығының қалдықтарды пайдалануға болады. Олар құрттың тіршілік ету ортасының жайлылығын, жұмсақтығын және қоректенуін тудырады. Органикалық заттардың қалыпты ыдырауы үшін қоспаны оттегімен қамтамасыз ете отырып, аптасына бір рет субстратты ақырын араластыру керек. Калифорниялық шылаушындар арналған субстраттарда қышқылдықтың, ылғалдылықтың және температураның қажетті параметрлеріне сәйкес келуі керек [4].

Қазіргі таңда Республикамызда калифорниялық шылаушындарды өсіру жақсы жолға қойыла бастады. Қызыл калифорния құртын өсірудің мақсаты ауылшаруашылығына қажетті органикалық тыңайтқыш - биогумусты өндіру, оны егіншілікте пайдаланып, өнімділігін арттырып, сапалы, таза өнім алу болып табылады. Сонымен қатар, мал шаруашылығының қалдықтарын тиімді пайдалану нәтижесінде қоршаған ортаны таза ұстауға негіз бола алады.

Зерттеу мақсаты калифорниялық шылаушындардың - *Eisenia foetida* биогумус өндірудегі тіршілік қабілеттіліктерін зерттеу және алынған биогумус тыңайтқышының қияр көшеттеріне әсерін анықтау болып табылады [5].

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны ретінде калифорниялық шылаушын *Eisenia foetida* алынды. Тәжірибе жұмыстары Қ.Жұбанов атындағы жылыжайда жүргізілді. Өсіру ортасының температурасы 15-25°C болды. Алдын-ала бейтараптандырылған (рН 6,7-7,0) ірі қара қара малдың көңі субстрат ретінде қолданылды. Субстратты бейтараптандыру мақсатында көнді таза суда жуып, күнге кептірілді. Кептірілген көң (субстрат) арнайы ағаш жәшіктерге біркелкі деңгейде төселді. Кептірілген көңге (субстратқа) құрттарды жіберу үшін 3 нұсқада ағаш жәшіктері дайындалды. Осы 3 ағаш жәшіктерге құрттардың саны әртүрлі мөлшерде жіберілді. Алдымен құрттардың аналық басы субстратқа енгізілді, одан ары құрттардың аз қоректік ортадан көбірек қоректік ортаға көшуі анықталды.

Қолдануға берілген субстраттың ылғалдылығы 80-85% аралығында тұрақты ұстап отырылды. Құрттардың өсімін анықтау үшін ағаш жәшіктен 10 см тереңдіктегі құрттардың саны есептелді, алынған санды 100-ге көбейту арқылы орташа саны есептелді [6].

Нәтижелер және оларды талқылау

Қазіргі уақытта мал шаруашылығымен айналысатын шаруа қожалықтарында көнді қайда жұмсауға болады деген басты мәселе бар. Өйткені, таза көнді тікелей топыраққа қолдануға болмайды. Жаңа шыққан көнде еритін азот қосылыстарына бай болып, еритін минералды тыңайтқыштармен бірдей әсер етеді. Яғни, жапырақтар мен сабақтардың өсуін күшейтеді, бірақ өнімнің түсіміне әсер етпейді. Сондай-ақ, жаңа көңмен қоректендірілген өсімдіктер аурулар мен зиянкестерге сезімтал болып келеді. Сонымен қатар, жаңа шірімеген көндер тез ыдырап, жердің тұрақты құнарлылығына ықпал етпейді. Сондықтан, көнді шіріту қажет, бірақ бұл процесс өте ұзақ уақытты талап етеді. Бұл мәселенің шешіміне жауын құрттарды қолдану арқылы жетуге болады. Құрттар органикалық заттарды түрлендіру процесін күшейтіп, органикалық заттардың белсенді минералдануын тездетеді. Нәтижесінде фосфор және калий сияқты биологиялық белсенді заттар бөліп шығарылады [7,8].

Шылаушындармен биогурус өндіру арнайы топырақ құрылымының пайда болуына әкеледі. Биогурус құрамы өсімдіктердің қоректенуіне ең қолайлы формадағы қоректік заттарға бай болады. Сонымен қатар, оны кез-келген мөлшерде қолдануға болады [9].

Санитарлық нормаларға сәйкес, биогурус көкөністер мен жемістерді өсіруге мүлдем зиянсыз. Вермикомпостинг "А" класының ең жоғары стандартының талаптарын қанағаттандыру үшін патогендік организмдердің концентрациясының тез төмендеуін көрсетті (АҚШ – тың "process to Further Reduce Pathogens" - PFRP талаптарының ең жоғары класы) [10].

Биогурус дайындау үшін шикізат ретінде ірі қара малдардың көңі қолданылады. Осы көңнің сақталу мерзімі 6 айдан жоғары болуы керек. Өйткені, құрттар өндейтін көң шірімеген таза болса құрттардың жақсы жұмыс жасауына кедергі болады. Қоректік заттардың тиімділігін арттыру үшін көңмен бірге жапырақтар, тамақ қалдықтары, үгінділер, әк және шымтезек қосылады. Негізінен орташа есеппен алғанда бір шаршы метр жер көлеміне көнді өндіру үшін 2000-4000 құрт санын қажет етеді.

Зерттеу барысында дайындалған көң ағаш жәшіктерге 25-30 см тереңдікте салынып, жарық түспеуі үшін үстінен қураған шөп төселеді. Шіріген көң таза сумен 3 рет жуылып, ашық далада кептіріледі. Кептірілген көң ағаш жәшіктерге салынып, құрттарды шикізаттың үстіңгі қабатына біркелкі деңгейде жіберілді. Кептірілген көңге (субстратқа) құрттарды жіберу үшін 3 ағаш жәшік дайындалды. Осы 3 ағаш жәшіктерге құрттардың саны әртүрлі мөлшерде, яғни 1-ағаш жәшікке 2000 дана, 2-ағаш жәшікке 4000 дана, ал 3-ағаш жәшікке 7000 дана құрт жіберіледі (кесте 1).

Кесте 1 - Кептірілген көнге (субстратка) құрттарды әртүрлі мөлшерде енгізу

Құрт саны, мың/дана м ³	Субстрат ылғалдылығы, (%)	Температура, (°C)	Биогумустың дайын болу уақыты, (күн)
2000	60-80	15-18	180
4000	50-70	22-24	150
7000	45-65	18-20	135

Осы құрттардың санына байланысты субстрат ылғалдылығын, температураны тұрақты түрде сақтап, биогумус өндіру мерзімі де әр түрлі уақытта болатындығы дәлелденді. Жоғарыда келтірілген мәліметтерге сүйене отырып, 7000 құрт жіберілген ағаш жәшікте биогумус өндіру уақыты 135 күнде дайын болатындығы анықталды (сурет 2).



Сурет 2 - Калифорниялық қызыл шылаушын биогумус дайындау
 А – 30 күнде;
 Б – 45 күнде;
 В – 135 күнде.

Осы уақыт ішінде субстратка дұрыс күтім жасау және микроклиматты тұрақты ұстап тұру қажет. Сондықтан, зерттеу барысында барлық ағаш жәшіктерге келесідей күтім жасалды:

1. Құрттар толық орналастырылғаннан кейін субстратты бірнеше рет қопсытылды;
2. Айына 4 рет қоректік заттар салынды;
3. Ылғалдылықты 80-85% деңгейінде сақтау үшін жылы, тұндырылған сумен ылғалдандырылып отырылды;
4. Температура 20°C-25°C аралығында ұсталды.

Тәжірибе барысында алынған биогумусты кәдімгі (гумус) қарашіріктің химиялық құрамымен салыстырмалы талдау жүргізілді (кесте 2).

Кесте 2 - Биогумус пен қарашіріктің химиялық құрамы (%)

Атауы	Биогумус	Қара шірік гумус
Органикалық заттар	44,0	23,5
Гумин қышқылдары	3,5	2,5
Фульвоқышқылдары	2,2	1,0
Органикалық көміртек	3,31	1,7
Азот	3,22	1,56
Фосфор	0,48	0,34

Жоғарыда кестеде көрсетілгендей, биогумустың құрамында органикалық заттардың қарашірікке қарағанда 2 есеге дейін көп болатындығы анықталды.

Зерттеу нәтижесінде алынған таза биогумусты қияр көшеттеріне қолдану олардың морфологиялық құрылысының өзгеруіне әсері бар екендігі анықталды (кесте 3).

Кесте 3 - Қияр көшеттерінің өсуі мен дамуы кезіндегі фенологиялық бақылаулар

Нұсқаулар	Көшеттердің көктеп бастауы, күн	Толық көктеп шығуы, күн	Ұрықтық жапырақтың пайда болу кезеңі, күн	Нағыз жапырақтың пайда болуы, күн
Бақылау	3	4	7	9
Жылыжай топырағы	3	4	8	9
Биогумус	3	4	7	9

Кестеде көрсетілгендей, биогумусты қолдану нәтижесінде қияр көшеттері 2-3 -күні тұқымнан көктеп шыға бастады. Алайда, фенологиялық бақылаулар нәтижесінде барлық нұсқаларда фенофазаларының өтуінде ешқандай айырмашылықтар байқалмады.

Кесте 4 - Қияр көшеттерінің биометриялық талдаулар сипаттамасы

Нұсқаулар	Өсімдік биіктігі, см	Жапырақ саны, дана	Жапырақ көлемі, см ²	Тамыр ұзындығы, см	Вегетатив мүшелердің салмағы, г	Тамыр салмағы, г.
Бақылау	36,3	4	495.7	33.7	22.5	3.8
Жылыжай топырағы	38.0	4.8	484.0	35.2	25.2	5.5
Биогумус	66.2	5.8	926.8	36.8	35.8	6.8

4-кестеде көрсетілгендей, қияр көшеттеріне биогумусты пайдалану қияр көшеттерінің биометриялық көрсеткіштеріне-биіктігіне, жапырақтардың санына, жапырақтарының көлеміне, салмағына оң әсер көрсететіндігі анықталды. Субстрат ретінде биогумусты және жылыжай топырағын қолдану қияр көшеттерінің орталық тамырының ұзындығы мен тамыр салмағы арасындағы айтарлықтай айырмашылықтың болғандығын көрсетті (кесте 4).

Зерттеу нәтижесінде таза биогумуста өсірілген қиярдың көшеттерінің вегетативті мүшелері тамыр жүйесі мен жапырақтарының қарқынды өскендігі анықталды. Биогумустың жоғары мөлшері қиярдың вегетативті салмағының, тамыр жүйесінің салыстырмалы түрде жақсы өсуіне ықпалын тигізді.

Зерттеу нәтижелері бойынша, биогумусты пайдалану топырақтың биологиялық және химиялық қасиеттеріне әсер етеді, агрохимиялық сипаттамаларға оң әсер етеді. Биогумустың құрамында өсімдіктер оңай сіңіретін көптеген макро және микроэлементтер, дәрумендер мен антибиотиктер, түрлі аминқышқылдары бар. Биогумусты кез-келген көкөністерге қолдануға болады. Биогумустың көмегімен экологиялық таза өнімдер алынады. Сонымен қатар, кейін өсірілетін өсімдіктерге қолайлы орта жасайды. Таза алынған биогумустың құрамында ылғалдық 60-70% дейін сақталады, ол органикалық тыңайтқыштарға қарағанда шамамен 15 есе тиімді. Биогумус өсімдіктердің өсуіне қолайлы болып келді.

Қорытынды

Зерттеу барысында *Eisenia foetida* көмегімен субстратты вермикомпосттау бойынша тәжірибелер жүргізілді. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *Eisenia foetida* қызыл шылаушандарын қолдану арқылы биогумусты өндіру технологиясы жасалды. Сонымен қатар, биогумуске қауынның, алманың қалдықтарының салынуы оның өнімділігін, яғни құрттардың өсімін жоғарылататындығы зерттелді. Биогумусты қолдану қияр көшеттерінің вегетативті салмағының қарқынды өсуіне және тамыр жүйесінің салыстырмалы жақсы өсуіне ықпал ететіндігі анықталды.

Әдебиеттер:

- 1 Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т., Турабаева Г.К. Использование метода вермикультивирования в экологическом образовании. *Международный журнал экспериментального образования*, 2015, 6: 118-120.
- 2 Чачина С.Б., Чачина С.Б., Караева О.С. Использование дождевых червей: навозный червь (e. Fetida) и калифорнийский червь (e. Andrei) для разложения бытовых и промышленных отходов. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 2014, 10-1: 55-58.
- 3 Ручин А.Б. Применение метода вермикультивирования для биодеградации твердых отходов. *Молодой ученый*, 2013, 3 (50): 168–171.
- 4 Горбунов В.В. *Дождевые черви для повышения урожая*. М., 2013.
- 5 Кунах О.Н. Пространственное варьирование экоморфической структуры почвенной мезофауны урбазема. *Ученые записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского*, 2013, 3: 107-126.
- 6 Сидоренко О.Д., Кутровский В.Н. *Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 110900 "Технология производства и переработка сельскохозяйственной продукции"*. М., 2013.
- 7 Стом Д.И., Казаринова Т.Ф., Титов И.Н. *Дождевые черви в переработке отходов* Иркутск, 2012.
- 8 Дмитриева В.И., Степанов А.И., Мерзлая Г.Е., Садовникова Л.К., Красильникова С.С. *Вермикультивирование: теория, опыт, практика*. Якутск, 2000.
- 9 Биотехнологии на службе сельского хозяйства. *Материалы Всероссийской научно-практической конференции*, Рязань, 2004.
- 10 Выгузова, М.А. Использование технологии вермикомпостирования в сельском хозяйстве. *Хранение и переработка сельхозсырья*, 2012, 7.
- 11 Выгузова, М.А. Комплекс по переработке органических отходов сельскохозяйственных предприятий и пищевых производств. *Научно-техническое и инновационное развитие АПК России*, 2013: 75-78.
- 12 Brind'Amour, A. Relationships between species feeding traits and environmental conditions in fish communities: A three-matrix approach. *Ecological Applications*, 2011, 21(2).
- 13 Sun, Z. *Vermiculture and vermicompost*. China Agricultural University Press, 2003.

Г.Ж. ЕЩАНОВА*, Н.А. УТАРБАЕВА, А.К. КАЛИЕВА, Б. БАҚЫТЖАНҚЫЗЫ,
Н.А. КЕМАЛОВА

Актюбинский региональный университет им. К. Жубанова, Актюбе, Казахстан

*e-mail: bakshagul.94@mail.ru

**ВЕРМИКОМПОСТИРОВАНИЕ БИОГУМУСА С ПОМОЩЬЮ
КАЛИФОРНИЙСКОГО ЧЕРВЯ *EISENIA FOETIDA* И ПРИМЕНЕНИЕ
БИОГУМУСА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Аннотация

В статье приводятся результаты экспериментальных работ по технологии производства биогумуса из органических отходов с помощью калифорнийского червя *Eisenia foetida* и его использования при выращивании огурцов. В результате исследования черви производили чистый биогумус из навоза крупного рогатого скота в течение 4,5 месяцев. В ходе экспериментальных работ калифорнийских червей поместили в субстрат, где они проявили свою активность на 21 день, демонстрируя активную жизнедеятельность и размножение. При влажности 45-65% в ящиках 7000 червей вермикомпостировали биогумус за 4,5 месяца. Полученное органическое удобрение применялось при посадке огурца, и результаты биометрических наблюдений показали его положительное влияние на рост и развитие растений.

Ключевые слова: биогумус, калифорнийский червь, органическое удобрение, рассады огурцов, вермикомпост.

IRSTI: 34.27.05

G.ZH. ESHCHANOVA*, N.A. UTARBAYEVA, A.K. KALIEVA,
B. BAKY TZHANKYZY, N.A. KEMALOVA
Aktobe Regional University named after K. Zhubanov, Aktobe, Kazakhstan
*e-mail: bakshagul.94@mail.ru

VERMICOMPOSTING OF BIOHUMUS WITH THE CALIFORNIAN WORM EISENIA FOETIDA AND ITS USE IN AGRICULTURE

doi: 10.53729/MV-AS.2023.01.06

Abstract

The article presents the results of experimental work on the technology of biohumus production from organic waste using Californian worm *Eisenia foetida* and proves the features of its use in the cultivation of cucumbers. As a result of the study, worms produced pure biohumus from cattle manure for 4.5 months. During the experimental work, Californian worms were placed in the substrate, where they showed their activity for 21 days, demonstrating active life activity and reproduction. At 45-65% moisture content, 7,000 worms vercomposted the biohumus in boxes for 4.5 months. The obtained biohumus fertilizer was used for planting cucumber seedlings and the results of biometric observations showed a positive effect on growth and height, the number and area of leaves, as well as on the vegetative mass of plants.

Keywords: biohumus, California worm, organic fertilizers, cucumber seedlings, vermicompost.

The number of planters and gardeners in the republic is increasing every year. In order for agriculture to get a rich harvest from farming, various fertilizers are needed. Most mineral fertilizers cannot replace natural products that can improve crop quality and volume. However, a special place is occupied by organic fertilizers, which can replace them - biohumus. Currently, the production of these fertilizers is being developed in the country under very simple conditions. Especially in manure derived from animal waste is used to produce biohumus, the most effective and cheapest fertilizer, turning it into fertile black rot by feeding California worm *Eisenia fetida* [1].

The efficiency of bioorganic fertilizer treated in this way - gives 7-8 times more yield compared to other fertilizers.

Interest in California worm *Eisenia fetida* used in biohumus processing first began to develop in the United States in the 1950s of the 20th century. The named worm was obtained by the American Thomas J. Barrett through hybridization of various earthworms in the state of California in 1959 [2].

The California red worm is more active than the common earthworm, reproduces faster, lives longer (up to 15 years compared to the common earthworm) and processes more substrate. This worm requires more heat, moisture, and substrate to grow. The composition of the substrate can be mainly agricultural animal feces, plant waste, and other industrial organic waste [1].

The California red worm is 10 cm long, 3-5 mm in diameter, and has a body weight of about 1 g. It reproduces 150 times faster than an ordinary earthworm. After 21 days, new offspring emerge, and in 90-120 days it passes into the adult form. The offspring of two shubalshans reaches 1.5 thousand per year (Figure 1).



Figure 1 - *Eisenia fetida*

California worms produce biohumus, which quickly and efficiently processes organic manure, animal waste. It is a unique fertilizer whose composition is much higher than that of ordinary humus [3].

Biohumus is odorless, so it is recommended to use it not only in the garden, but also for fertilizing plants in greenhouses. Most often such a complex fertilizer is applied to the soil in spring. It is especially advantageous to apply it to the soil as an important fertilizer during the spring seedling preparation. There are no significant differences between the earthworm and the California worm. However, California worms become more efficient at processing organic matter. As for their habitat, red worms prefer warm environments and do not tolerate frost. Unlike earthworms, California earthworms are adapted to stay on the ground (substrate) rather than come to the surface when it rains. The best place to raise worms is in a compost pit (or pile) and wooden boxes. Manure, poultry manure, straw, dead grasses, vegetable peels, and other organic wastes are used as the main feed. In the process of preparing biohumus, the organic waste is well mixed, moistened, and in 4.5 months the organic matter decomposes completely and turns into biohumus, a good fertilizer for growing plants. The bottom of the container for biohumus preparation must be permeable. There is can used humus, dead plant residues and organic animal waste as an additive. They create a comfortable, soft and nutritious worm habitat. For normal decomposition of organics, the substrate should be stirred gently once a week, providing the mixture with oxygen. California slugs must meet the necessary parameters of acidity, humidity and temperature in the intended substrates [4].

At present, the breeding of *Eisenia foetida* has been established in the country. Since our country is an agricultural country, our goal in the cultivation of Red Californian worm is to produce biohumus, an organic fertilizer necessary for agriculture, and to use it in agriculture to obtain a quality and clean crop and to increase the crop yield. This can also serve as a basis for maintaining a cleaner environment through the efficient use of animal waste.

The aim of the study is to investigate the vital capacity of California slugs producing *Eisenia foetida* biohumus and to determine the effect of the resulting biohumus fertilizer on plants [5].

Materials and methods

Eisenia foetida California worm was taken as an object of study. Experiments were conducted in the greenhouse №1 named after K. Zhubanov.

The temperature of the nutrient medium was 15-25°C. Pre-neutralized (pH 6.7-7) cattle manure was used as a substrate. In order to neutralize the substrate, the manure was washed in clean water and dried in the sun. The dried manure (substrate) was placed evenly in special wooden boxes. For sending worms to the dried manure (substrate), wooden crates were prepared in 3 variants. Different numbers of worms were sent to these 3 wooden boxes. First, a head of female

worms was placed into the substrate, then worm transplants from a less nutritious medium to a more nutritious one were determined.

The humidity of the substrate fed to the application was maintained steadily within the range of 80-85%. To determine worm growth, the number of worms at a depth of 10 cm from the wooden box was calculated, and the average number was calculated by multiplying the obtained number by 100 (Igonin A. M.) [6].

Results and discussion

Nowadays, in peasant farms engaged in animal husbandry, the main question is where to spend the manure. Because pure manure cannot be applied directly to the soil. Fresh manure is rich in soluble nitrogen compounds and has the same effect as soluble mineral fertilizers. That is, it enhances leaf and stem growth but has no effect on yield. In addition, plants fertilized with fresh manure quickly become susceptible to diseases and pests. In addition, fresh, nonrotting manure decomposes quickly and does not contribute to stable soil fertility. Therefore, decomposition of manure is necessary, but this process takes a very long time. A solution to this problem can be achieved with earthworms. Worms enhance the conversion of organic matter and accelerate the active mineralization of organic matter. As a result, biologically active substances such as phosphorus and potassium are released [7,8].

Production of biohumus with alkalis leads to the formation of a special soil structure. Biohumus composition will be rich in nutrients in the form most suitable for plant nutrition. Besides, it can be used in any quantity [9].

According to sanitary standards, biohumus is completely harmless for the cultivation of fruits and vegetables. Biohumus showed rapid reduction of pathogen concentration to meet the requirements of the highest standard of " A " class ("process to Further Reduce Pathogens" in the USA - the highest class of PFRP requirements) [10].

Cattle manure is used as a raw material for preparation of biohumus. The period of storage of this manure should be more than 6 months. This is due to the fact that the manure processed by worms will interfere with the worms to work better if it is clean and not rotten. To increase the efficiency of their nutrients, leaves, food scraps, sawdust, lime and peat are added along with the manure. Generally, it takes an average of 2,000 to 4,000 worms per square meter of land to produce manure.

During the study, the prepared manure was placed in wooden boxes to a depth of 25-30 cm, and dead grass was placed on top to keep the light out. The decomposed manure was washed 3 times with clean water and dried in the open ground. The dried manure was placed in wooden boxes and worms were evenly distributed on the top layer of raw material. For sending worms in dried manure (substrate), 3 wooden boxes were prepared. Different numbers of worms were sent to these 3 wooden crates, that is, 2000 worms in 1 wooden crate, 4000 worms in 2 wooden crates, and 7000 worms in 3 wooden crates (Table 1).

Table 1-Worms in manure (substrate) in different quantities

№ №	Number of worms, thousand/pc. m ³	Substrate humidity, (%)	Temperature, (°C)	Biohumus readiness time, (month)
1	2000	60-80	15-18	6
2	4000	50-70	22-24	5
3	7000	45-65	18-20	4,5

Depending on the number of these worms, it was proved that the substrate maintains constant humidity, temperature and biohumus production time also in different times. Based on the above data, it was found that in a wooden box where 7000 worms were sent, the time of biohumus production was ready within 4.5 months (Figure 2).



A **Б** **В**

Figure 2-Preparation of biohumus with California red worms

A-in 30 days;
 B-in 45 days;
 C- in 135 days.

At this time, proper care of the substrate and maintaining a stable microclimate are necessary. Therefore, during the study, all wooden boxes were cared for as follows:

1. After the worms were fully penetrated, the substrate was loosened several times;
2. Nutrients were applied 4 times a month;
3. Moisturized with warm, standing water to maintain the humidity at 80-85%;
4. The temperature is maintained between 20°C and 25°C.

During the experiment, a comparative analysis of the obtained biohumus with the chemical composition of conventional (humus) humus was carried out. (Table 2).

Table 2 - Chemical composition of biohumus and humus (%)

The name	Biohumus	Humus
Organic substances	44,0	23,5
Humic acids	3,5	2,5
Fulvic Acids	2,2	1,0
Organic carbon	3,31	1,7
Nitrogen	3,22	1,56
Phosphorus	0,48	0,34

Based on the data we showed in the table above, it was found that biohumus contains 2 times more organic matter than humus.

It was also found that the application of pure biohumus obtained in the study to plant seedlings has an effect on changes in their morphological structure (Table 3)

Table 3 - Phenological observations in the growth and development of cucumber seedlings

Instructions	From the spring, the dates			
	Sprouting	Full sprouting	Period of nucleated leaf formation	Real leaf emergence
To control	3	4	7	9
Greenhouse soil	3	4	8	9
Biohumus	3	4	7	9

As can be seen from the table for all variants of the experiment on the use of biohumus for cucumber seedlings, seed germination appeared on the 2-3rd day in all variants en masse. However, according to the results of phenological observations, there was no difference in the passage of phenophases in all variants.

Table 4 - Description of biometric analyses of cucumber seedlings

Instructions	Plant height, cm	Number of leaves, pcs.	Sheet volume, cm ²	Root length, cm	Severity of vegetative organs, g	Weight of the root, g.
To Control	36, 3	4	495.7	33.7	22.5	3.8
Greenhouse soil	38.0	4.8	484.0	35.2	25.2	5.5
Biohumus	66.2	5.8	926.8	36.8	35.8	6.8

Based on the table, based on the results of biometric observations during the use of biohumus in the substrate, it was found that the variant of applying biohumus in the substrate had a positive effect on plant height, number of leaves, leaf area, plant weight. It was found that when using biohumus in substrate and greenhouse soil, there was a significant difference between the length of the central root, root mass (Table 4).

During the study, the analysis of the growth rate of vegetative parts of cucumbers and root system showed that the greatest intensity of leaf surface growth was observed when growing seedlings with pure biohumus. The high content of biohumus contributed to intensive growth of vegetative mass, relatively good growth of the root system was observed.

Research results show that the use of biohumus affects the biological and chemical properties of the soil, which ultimately has a positive effect on agrochemical characteristics. Biohumus contains a large number of macro and microelements, many vitamins and antibiotics, various amino acids, which are assimilated by plants in the shortest possible time. Biohumus can be used for any vegetables. With the help of biohumus get environmentally friendly products. It also creates favorable environment for growing any plants, vegetables, fruits from very infertile or dead soil for the next plants to grow. The pure biohumus obtained retains moisture up to 60-70%, about 15 times more effective than organic fertilizers. Biohumus has become favorable for plant growth.

Conclusion

Experiments on substrate biohumus with *Eisenia foetida* were carried out during the study. As a result of this research, the technology of *Eisenia foetida* biohumus production using redheads was developed. During the experiment, it was found that in increasing the productivity of biohumus, there was a high growth of worms on the ground, where the residues of melons, apples were deposited. In addition, application of biohumus contributed to intensive growth of vegetative mass of cucumber seedlings and relatively good growth of root system was observed.

References:

- 1 Ospanova G.S., Bozshataeva G.T., Turabaeva G.K. The use of the vermicultivation method in environmental education. *International Journal of Experimental Education*, 2015, 6: 118-120;
- 2 Chachina S.B., Chachina S.B., Karavaeva O.S. The use of earthworms: dung worm (*e. Fetida*) and California worm (*e. Andrey*) for the decomposition of household and industrial waste. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2014, 10-1: 55-58.
- 3 Ruchin A.B. Application of the vermicultivation method for biodegradation of solid waste. *Young scientist*, 2013, 3 (50): 168–171.
- 4 Gorbunov V.V. *Earthworms to increase the yield*. M., 2013
- 5 Kunakh O.N. Spatial variation of the ecomorphic structure of the soil mesofauna of urbazem. Scientific notes of V.I.Vernadsky Tauride National University. 2013, 3: 107-126.

6 Sidorenko O.D., Kutrovsky V.N. Bioconversion of waste from the agro-industrial complex: a textbook for students studying in the direction 110900 "Technology of production and processing of agricultural products". M., 2013.

7 Stom D.I., Kazarinova T.F., Titov I.N. *Earthworms in waste processing*. Irkutsk, 2012

8 Dmitrieva V.I., Stepanov A.I., Merzlaya G.E., Sadovnikova L.K., Krasilnikova S.S. *Vermicultivation: theory, experience, practice*. Yakutsk, 2000.

9 Biotechnologies in the service of agriculture. *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference*, Ryazan, 2004.

10 Vyuzova, M.A. The use of vermicomposting technology in agriculture. *Storage and processing of agricultural raw materials*, 2012, 7.

11 Vyuzova, M.A. Complex for processing organic waste of agricultural enterprises and food production. Scientific, technical and innovative development of the agro-industrial complex of Russia, 2013: 75-78.

12 Brind'Amour, A. Relationships between species feeding traits and environmental conditions in fish communities: A three-matrix approach. *Ecological Applications*, 2011, 21(2).

13 Sun, Z. Vermiculture and vermiprotein. China Agricultural University Press, 2003.