

Сәрсенбек Бекболат Нұрланұлының

«8D05108 – Геоботаника» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған «**Қазақстандағы көпжылдық бидайдың экологиялық және биологиялық сипаттамаларын және оның биоалуантүрлілікті және топырақ құнарлылығын сақтауға әсерін бағалау**» диссертациясына

АҢДАТПА

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс Қазақстанның әртүрлі агроэкологиялық аймақтарында көпжылдық бидайдың экологиялық, биологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін, сондай-ақ табиғи және агроэкожүйелердегі биоалуантүрлілікті сақтау мен топырақ құнарлылығын арттырудағы рөлін кешенді бағалауға бағытталған.

Зерттеу жұмысының өзектілігі. Дүниежүзінде қазіргі таңда кезек күттірмейтін ең өзекті мәселелердің бірі - ғаламдық жылыну. Атмосферадағы көмірқышқыл газының шектен тыс артуы планетаның тұрақты әрі жаппай жылынуына алып келіп, экожүйелердің өзгеруіне және табиғи ресурстардың деградациясына себеп болуда. Осыған байланысты ауадағы артық CO₂-ні топырақта ұзақ мерзімге секвестрациялау мақсатында көпжылдық дақылдарды ауыл шаруашылығы айналымына енгізудің маңызы артып отыр. Соңғы жылдары егіншілікте көпжылдық дақылдарды пайдалану топырақ эрозиясын төмендету, агробиоалуантүрлілікті көбейту және өнімділіктің құбылмалылығын азайту тұрғысынан маңызды тәсіл ретінде танылуда.

Көпжылдық бидайдың терең және қуатты тамыр жүйесі топырақты бекітіп, эрозиялық процесстерді азайтады, топырақ құрылымын жақсартады және органикалық көмірдің топырақта жиналуына ықпал етеді. Экологиялық жағынан, көпжылдық бидайдың енгізілуі агроландшафттардағы өсімдік жамылғысының тұрақтылығын арттырып, өсімдік қауымдастықтарының түрлік құрамын байытады және топырақ биоценоздарының тепе-теңдігін қолдайды. Экономикалық тұрғыдан алғанда, көпжылдық бидай бірнеше жыл бойы өнім беретін дақыл ретінде егу шығындарын төмендетуге және өндіріс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Көпжылдық бидайдың геоботаникалық ерекшеліктерін зерттеу биоалуантүрлілікті сақтау, топырақ құнарлылығын арттыру және климаттық өзгерістерге бейімделген тұрақты ауылшаруашылық жүйелерін қалыптастыру үшін ғылыми және практикалық жағынан жоғары деңгейде өзекті болып табылады.

Зерттеу мерзімі: 2021-2024 жылдар

Зерттеу мақсаты: Қазақстанның әртүрлі агроэкологиялық аймақтарында көпжылдық бидайдың экологиялық, биологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін жан-жақты зерттеу, сондай-ақ оның табиғи және агроэкожүйелердегі биоалуантүрлілікті сақтау, топырақтың физикалық, химиялық және биологиялық құнарлылығын арттырудағы рөлін кешенді түрде бағалау.

Зерттеу міндеттері:

1-Көпжылдық бидайдың морфологиялық құрылысының климаттық және топырақтық жағдайларға бейімділігін, өсімдіктің фенологиялық фазаларын, тамыр жүйесінің құрылымын, жапырағының анатомиялық ерекшеліктерін, көпжылдық өміршеңдік механизмдерін анықтау;

2- Көпжылдық бидайдың геоботаникалық сипаттамасы, өсімдік қауымдастығы және агроценозының флоралық құрамын анықтау, Shannon, Simpson, Pielou индекстері теңділігін есептеу арқылы биоалуантүрлілік көрсеткіштерін анықтау;

3- Көпжылдық бидай өскен топырақтағы органикалық көмірдің жиналу динамикасы, CO₂ секвестрациялау қабілеті, топырақтың химиялық көрсеткіштері рН, гумус мөлшері, макроэлементтер, топырақтың биологиялық белсенділігі микробиом құрамы мен топырақ құнарлылығын анықтау;

4- Көпжылдық бидай дәнінің және өсімдік массасының құрамындағы белок, көмірсу, аминқышқылдары, май қышқылдары, минералды элементтер мен басқа да фитохимиялық компоненттердің деңгейін анықтау, біржылдық бидайдың биохимиялық құрамымен салыстырып талдау және олардың экологиялық факторларға байланысты өзгеруін зерттеу;

5-Көпжылдық бидайды экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді дақыл ретінде Қазақстанның әртүрлі аймақтарында қолдану мүмкіндіктерін негіздеу;

Зерттеу нысаны: ретінде көпжылдық бидай: Ресейлік Сова сорты, жалпы 10 сорт үлгілері, 5-уі бидай-бидайық будан № 39-02-1; 39-04-1; 39-04-4; 34-06-1; 39-04-6, және 5-і америкалық сорт үлгілері бидайық-бидай будан №701; 703, 702; 704; 801. Салыстыру мақсатында біржылдық сорттар Саратовская 29; Карғалы-9; Степная 50, Түлкібас қолданылды. Қазақстан жағдайында алғаш рет көпжылдық бидайық *Thinopyrum intermedium* (Host) Barkworth & D.R. Dewey мен біржылдық бидай *Triticum aestivum* L. арасында түрлер аралық будандастыру нәтижесінде алынған көпжылдық бидайдың ең перспективті селекциялық сорттары мен сортүлгілері сыналды. Зерттеу жұмыстары 2021-2024 жылдары жүргізілді.

Зерттеу әдістері:

1. Геоботаникалық әдістер: Далалық геоботаникалық зерттеулер: өсімдік қауымдастықтарының түрлік құрамын, жабынының жобалық мөлшерін, фитоценоз құрылымын анықтау. Трансекта және сынамалық алаңдар әдісі: әртүрлі өсіру аймақтарында көпжылдық бидайдың таралуы, доминанттық дәрежесі, өсімдіктердің биомассасы мен жамылғы тығыздығын бағалау.
2. Морфологиялық және биологиялық зерттеу әдістері: Фенологиялық бақылаулар: өсімдіктің өсу кезеңдері (өну, түптену, түтікке шығу, масақтану, гүлдену, пісу) және олардың ұзақтығын тіркеу. Тамыр жүйесін зерттеу: тамырдың тереңдігі, таралу аймағы, биомассасы, құрылысы; монолит әдісі. Өсімдіктің биомассасын өлшеу: жерасты және жерүсті бөліктерінің өнімін анықтау. Өсімдіктің стресс-төзімділігін бағалау: қуаңшылық, тұздану, температура өзгерістеріне физиологиялық жауаптарын анықтау.

3. Биохимиялық талдау әдістері: Көпжылдық пен біржылдық бидай дәні және өсімдік тінінің құрамын анықтау: белок мөлшері (Кьельдаль әдісі), көмірсулар (фотометриялық әдіс), май қышқылдары (газды хроматография), амин қышқылдары (HPLC), минералды элементтер.
4. Топырақты зерттеу әдістері: Физикалық қасиеттері: топырақ тығыздығы, агрегаттық құрам, су өткізгіштік, ылғал сыйымдылығы. Химиялық талдау: гумус мөлшері (Тюрин әдісі), рН (рН-метрия), макроэлементтер (NPK). Биологиялық көрсеткіштер: топырақ микрофлорасының санын анықтау (культивирлеу әдісі), микробтық тыныс алу. Топырақтағы органикалық көміртегін анықтау: Walkley-Black немесе CN анализатор.
5. Экологиялық тиімділікті бағалау әдістері: CO₂ секвестрациясын есептеу: топырақтағы органикалық көмір мөлшерінің жылдық өзгерісі арқылы. Эрозиялық тұрақтылықты анықтау: топырақ шайылу көрсеткіштері, агрегат тұрақтылығы. Өсімдік жамылғысының тұрақтылығын бағалау: биоалуантүрлілік индекстері (Шеннон, Симпсон).
6. Экономикалық талдау әдістері: Өндірістік шығындар мен рентабельділік есебі: егу, жинау, агротехникалық тәсілдерге шығындар. Көпжылдық және біржылдық бидайды салыстырмалы талдау: өнімділік, шығын, еңбек ресурстары. Су және тыңайтқыш үнемділігін бағалау.
7. Статистикалық өңдеу әдістері: Дисперсиялық талдау (ANOVA) Корреляциялық және регрессиялық талдау; Биоалуантүрлілік индекстерін есептеу; Statistica, R, SPSS бағдарламаларында деректерді өңдеу.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы: Зерттеу Қазақстанның оңтүстік және оңтүстік-шығыс өңірлерінде көпжылдық бидайдың жерсіну ерекшеліктерін кешенді түрде қарастыруымен ерекшеленеді. Алғаш рет көпжылдық бидайдың морфологиялық және анатомиялық құрылысы, фенологиялық даму сатылары, тамыр жүйесінің қалыптасуы мен ұзақ өміршеңдік механизмдері аймақтың климаттық және топырақтық жағдайларымен өзара байланыста зерттелді. Зерттеу барысында көпжылдық бидай өсірілген агроценоздарда топырақтағы органикалық көміртектің жиналу динамикасы анықталып, оның көміртекті секвестрациялау қабілетінің жоғары екені нақты сандық деректермен дәлелденді. Сонымен қатар, көпжылдық бидайдың топырақ биотасына әсері алғаш рет анықталып, микроорганизмдер санының айтарлықтай артуы оның топырақтың биологиялық белсенділігін күшейтетінін көрсетті. Көпжылдық бидай өсірілген аумақтарда өсімдік қауымдастықтарының түрлік құрамы мен құрылымы бағаланып, Shannon, Simpson және Pielou индекстері негізінде биоалуантүрлілік деңгейінің жоғарылауы анықталды. Алынған нәтижелер көпжылдық бидайдың

биологиялық және тағамдық құндылығы жоғары дақыл екенін көрсетеді. Сонымен қатар, көпжылдық бидай сабанын *Trichoderma harzianum* және *Aspergillus awamori* микроорганизмдерінің ферменттерімен өңдеу арқылы оның химиялық құрамының өзгеру заңдылықтары алғаш рет зерттеліп, азот, ақуыз, аминқышқылдары мен көмірсулардың жиналу деңгейі артатыны анықталды. Бұл көпжылдық бидай сабанының биотехнологиялық және биоресурстық әлеуетін ғылыми тұрғыда негіздейді.

Зерттеудің практикалық маңызы: Зерттеу нәтижелері Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығыс өңірлерінде көпжылдық бидайды экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді дақыл ретінде ауыл шаруашылығы өндірісіне енгізу үшін нақты ғылыми-практикалық негіз қалыптастырады. Көпжылдық бидайды дәстүрлі біржылдық бидайға балама немесе олармен қатар қолдану топырақтың деградациясын тежеуге, жел және су эрозиясын азайтуға, сондай-ақ агроландшафттардың экологиялық тұрақтылығын арттыруға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында анықталған топырақтағы органикалық көміртектің жиналу заңдылықтары көпжылдық бидайды климаттың өзгеруі жағдайында көміртекті секвестрациялаудың тиімді биологиялық құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Алынған деректер көміртек балансы мен парниктік газдар шығарындыларын азайтуға бағытталған ұлттық және өңірлік агроэкологиялық бағдарламаларды әзірлеуде қолданылуы мүмкін. Зерттеу барысында көпжылдық бидай сабанының ферментативтік және микробиологиялық өңдеуге жоғары бейімділігі дәлелденіп, оны қанттар, аминқышқылдары, ақуызды қоспалар, биоотын және басқа да биологиялық құнды өнімдер өндіруге арналған шикізат ретінде пайдаланудың практикалық мүмкіндіктері көрсетілді.

Қорғауға шығарылған негізгі қағидалар:

-Көпжылдық бидайдың морфологиялық құрылысы Қазақстанның климаттық және топырақтық жағдайларына жоғары деңгейде бейімделгендігі, фенологиялық кезеңдердің икемділігі, тамыр жүйесінің терең әрі көп тармақты құрылымы, жапырақ анатомиясының ксероморфты белгілерінің басым болуы, көпжылдық өміршеңдік механизмдерінің қалыптасуымен дәлелденді.

-Көпжылдық бидай өсірілген агроценоздарда өсімдік қауымдастықтарының геоботаникалық құрылымы тұрақты фитоценоз ретінде қалыптасқандығы және Shannon, Simpson және Pielou индекстерінің мәндері биоалуантүрліліктің жоғары деңгейін көрсетті.

-Көпжылдық бидайды ұзақ мерзімді өсіру топырақта органикалық көміртегінің жиналып, CO₂ секвестрациялау үдерісін күшейтетіндігі, топырақтың химиялық құрамы (рН, гумус, макроэлементтер) және микроорганизмдер саны артқандығы топырақ құнарлылығының тұрақты артуын қамтамасыз ететіндігі анықталды.

-Көпжылдық бидайдың дәні мен вегетативтік массасының биохимиялық құрамы белок, көмірсу, аминқышқылдары, май қышқылдары, минералды

элементтерінің біржылдық бидаймен салыстырғанда экологиялық факторларға тәуелді өзгертіндігі айқындалды.

-Көпжылдық бидайды Қазақстанның әртүрлі табиғи-аймақтық жағдайларында өсіру экологиялық және экономикалық тұрғыдан тиімді, ол топырақ деградациясының алдын алуға, биоалуантүрлілікті сақтауға, агрохимиялық жүктемені азайтуға және тұрақты ауыл шаруашылығы жүйесін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Автордың жұмыстағы жеке үлесі. Жұмыс авторы зерттеу бағыты мен тұжырымдамасын айқындауға, зерттеудің негізгі мақсаты мен міндеттерін нақтылауға белсенді түрде қатысып, сондай-ақ тәжірибелік жұмыстарды жоспарлау, алынған деректерді жүйелеу, өңдеу және жан-жақты талдау процесіне елеулі үлес қосты.

Негізгі ғылыми жұмыстарының жоспарымен байланысы. Диссертациялық жұмыс AP09259457 “Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысында биоалуантүрлілік пен топырақтың құнарлылығын сақтауда көпжылдық бидайды егіншілік мәдениетіне енгізу” (Алматы қ., Қазақстан, 2021-2024 жж.) жобасы шеңберінде орындалды.

Жұмыстың апробациясы

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері жоба аясында алынған нәтижелер патенттермен дәлелденді және негізгі қағидалары халықаралық ғылыми конференцияларда баяндалды және талқыланды:

- Пайдалы модельге патент: “Өзгермелі климатта шөпті агроэкоценоздарды құру тәсілі” (Алматы қ., Қазақстан, 2022 ж.)

- Пайдалы модельге патент: “Ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуі мен дамуын ынталандыру тәсілі” (Алматы қ., Қазақстан, 2025 ж.)

- «Биология ғылымдарының тұрақты дамуының қазіргі заманғы үрдістері» Халықаралық форумында баяндалып Scopus базасында *Proceeding BIO Web of Conferences* 100, 04048 (Алматы қ., Қазақстан, 2024);

- *Natural Product Research*. - 2024. - С. 1-6. Scopus: Q1, процентиль 78;

- [International Journal of Design and Nature and Ecodynamics](#) - Scopus: Q2, процентиль 50;

- *Experimental Biology*. No4 (89). 2021 - 73-876..

Басылымдар. Зерттеу жұмысының нәтижелері 6 ғылыми еңбекте басылып шықты, оның ішінде: 3 мақала Web of Science және Scopus мәліметтер базасына енетін халықаралық журналдарда, 1 мақала Қазақстан Республикасы Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті тізіміндегі республикалық ғылыми журналдарда, 2 пайдалы модельге патент, 1 мақала Scopus базасында *Proceeding BIO Web of Conferences* халықаралық ғылыми конференциялар материалдар жинағында жарияланған.

Диссертацияның құрылымы. Диссертациялық жұмыс кіріспеден, отандық және шетелдік әдебиеттер шолуынан, материалдар мен әдістерден, нәтижелер және оларды талдаудан, қорытынды және пайдаланылған 174 әдебиеттер тізімінен тұрады. Жұмыстың көлемі 121 бет, оның ішінде 22 кесте, 39 сурет және 1 қосымша.