

ланысты өсімдіктер сезімталдылығына қарағанда аз зерттелген.

Резюме

Проведено морфологическое исследование доминантных видов растений, произрастающих на территории

Семипалатинского полигона. Выявлены тератогенные признаки растений.

Summary

A morphological study of dominant plants growing in the territory of the Semey (Semipalatinsk) test site. Detected teratogenic signs of plants.

УДК 669.4:574

Л.К. Бактыбаева, А.М. Мирзакулов, Л. Ж. Гумарова

ВЛИЯНИЕ ИНТОКСИКАЦИИ ОРГАНИЗМА СОЛЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ДИНАМИКУ ОБЩЕГО ЛЕЙКОЦИТАРНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

НИИ «Проблем биологии и биотехнологии» при Казахском национальном университете имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Согласно полученным данным выраженным токсическим поражением лейкоцитарного пролиферативного пула обладала соль ацетата свинца со стойким снижением общего лейкоцитарного показателя до 60 суток наблюдения и более. Меньший токсический эффект проявлял хлорид кадмия и минимальный – сульфат цинка, где наблюдалось некоторое снижение уровня лейкоцитов, но с дальнейшим восстановлением до нормы.

До недавнего времени считалось, что основными загрязнителями окружающей среды являются угарный газ, пыль, углекислый газ, окислы серы и азота. В последние годы особое внимание уделяется проблеме загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами, прежде всего свинцом, кадмием, ртутью, и не только в составе промышленных отходов вблизи промышленных заводов, а и как проблема урбанизированных городов. Опасность для здоровья человека представляют тяжелые металлы в связи с их способностью приносить вред здоровью даже в малых дозах в виду их способности к кумуляции [1,2,3]. Приоритетным направлением в гигиене окружающей среды стало изучение механизмов и общих закономерностей взаимодействия организма с факторами окружающей среды при их изолированном, комплексном и сочетанном воздействии[4]. **Целью** данного исследования явилось изучить влияние солей тяжелых металлов, как при изолированном и сочетанном использовании, на общий лейкоцитарный показатель организма.

Материалы и методы. Эксперименты проводили на белых крысах обоего пола массой 210 – 280 г, 50 особей. Все животные содержались в виварных условиях. Животных разделили на 4 экспериментальные группы и 1 контрольную по

10 особей. Интоксикацию проводили 50-кратным превышением ПДК тяжелых металлов для питьевой воды в дозах для 1 гр.(Zn²⁺) - 119 мг/кг, 2 гр.(Pb²⁺)-0, 714 мг/кг, 3 гр.(Cd²⁺) - 0, 02 мг/кг, 4 гр.(Cd²⁺+Pb²⁺+Zn²⁺)-119+0,714+0,02 мг/кг. Контрольная группа получала очищенную питьевую воду. Воду с солями вводили per os объемом 10 мл, 10 дней. Забор крови проводили из хвостовой вены животных в 1, 3, 6, 10, 20, 30 сутки наблюдения. Подсчет общего лейкоцитарного показателя проводили общепринятым методом с помощью камеры Горяева[5]. При статистической обработке результатов исследований проводили сравнение выборок по критерию t Стьюдента.

Результаты исследований.

Наименьший токсический эффект наблюдался при введении хлорида цинка. В 1-ые сутки наблюдения общий лейкоцитарный показатель вырос в 1, 71 раза в сравнении с нормой и в 2, 04 раза с контрольными показателями, что составило 24412, 5±1762, 5 кл/мкл против контроля 11980, 8 ± 487, 5 кл/мкл (p≤0,05). На 3-и сутки наблюдения шло незначительное повышение общего лейкоцитарного показателя до 25200, 00 ± 675, 00 кл / мкл (рис.1). На 10-е и 30-е сутки шло снижение общего лейкоцитарного показателя в 1, 5 раза, что составило 16650, 00 ± 300,

00 кл / мкл против контроля 11630, 4 ± 326, 5 ($p \leq 0,05$). Но на 60 сутки наблюдалось увеличение общего лейкоцитарного показателя в 1, 48

раза, в 2, 13 раза выше при сопоставлении с контролем, что составило 25275, 0 ± 975, 0 против контроля 11867, 7 ± 404, 4 кл/мкл ($p \leq 0,05$).

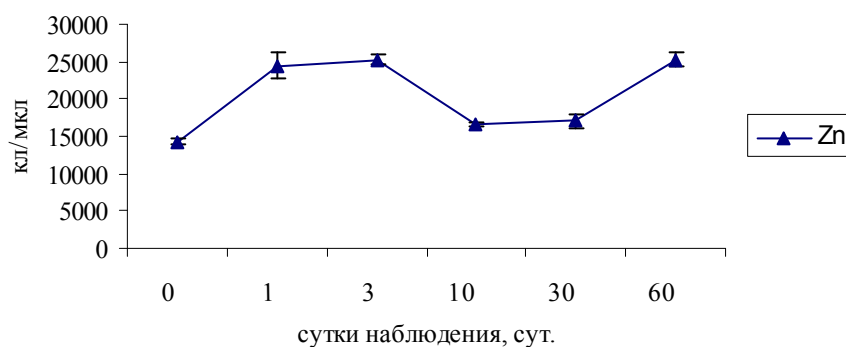


Рисунок 1. Динамика изменения общего лейкоцитарного показателя при цинковой интоксикации организма

Аналогичная динамика изменения лейкоцитов наблюдалась в группе интоксикации хлоридом кадмия. Увеличением общего лейкоцитарного показателя в первый день со стойким удержанием в течение 3-х дней. Скачок лейкоцитов произошел в 2, 47 раза, что составило

28012, 5 ± 1237, 5 против контроля ($p \leq 0,05$). Далее падение на 10-е сутки наблюдения и повышение клеток в последующие дни, что составило на 60 сутки наблюдения 21262, 5 ± 637, 5 против контроля 11867, 7 ± 404, 4 ($p \leq 0,05$), то есть с превышением контроля в 1, 79 раза (рис.2).

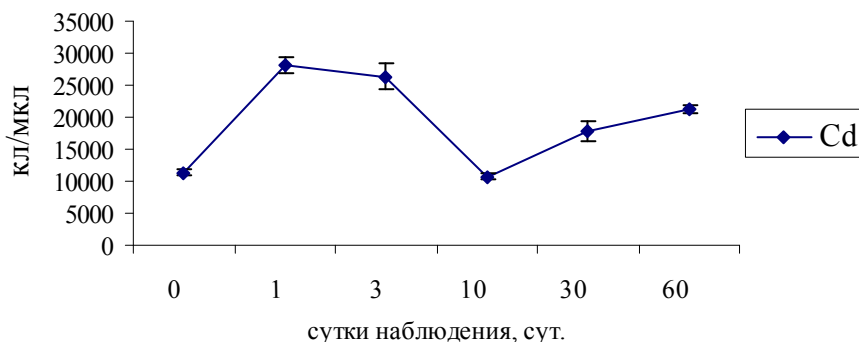


Рисунок 2. Динамика изменения общего лейкоцитарного показателя при кадмиевой интоксикации организма

В группе с токсическим отравлением ацетатом свинца в первые сутки наблюдения уровень лейкоцитов вырос до 23287, 5 ± 637, 5 кл/мкл против контроля 10200, 8 ± 397, 5 ($p \leq 0,05$), превышая контроль и норму в 2, 28 и 1, 63 раза соответственно. На 3-и сутки уровень лейкоцитов возрос в 1, 77 раза при сопоставлении с 1-ым днем наблюдения и при сопоставлении с контролем в 3, 45 раза, что составило 41175, 0 ± 1800, 0 против контроля 11920, 6 ± 380, 5 кл/мкл ($p \leq 0,05$). На 10-е и 60-е сутки наблюдения уровень лейкоцитов был в пределах 21337, 5 против контроля 11867, 7 ± 404, 4 кл/мкл ($p \leq 0,05$)(рис.3). Дальнейшее наблюдение показало стойкое снижение лейкоцитов.

В группе сочетанного отравления хлоридом кадмия, сульфатом цинка и ацетатом свинца уровень лейкоцитов возрос в 1-е сутки наблюдения, составив 28312, 5 ± 1387, 5 против контроля 10200, 8 ± 397, 5 ($p \leq 0,05$), что превышало норму и контроль в 1, 88 и 2, 78 раза соответственно. На 3-и и 10-и сутки наблюдения уровень общего лейкоцитарного показателя упал в 2, 47 раза при сопоставлении с 3-им днем наблюдения и в 2, 21 раза при сопоставлении с 10-ми сутками. Такого стойкого падения общего лейкоцитарного показателя, даже ниже уровня нормы, не наблюдалось ни в какой другой группе интоксикации солями тяжелых металлов.

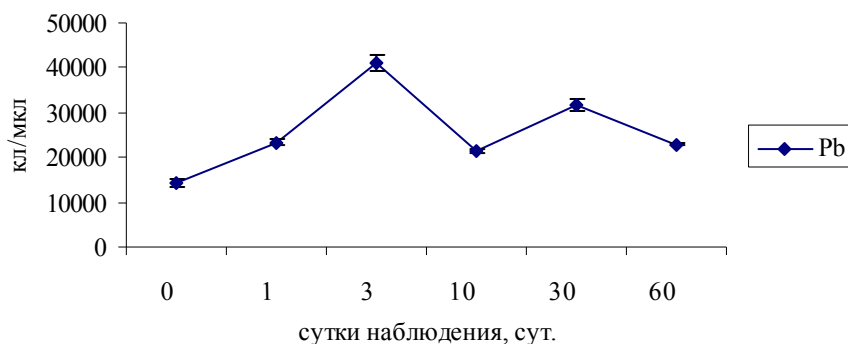


Рисунок 3. Динамика изменения общего лейкоцитарного показателя при свинцовой интоксикации организма

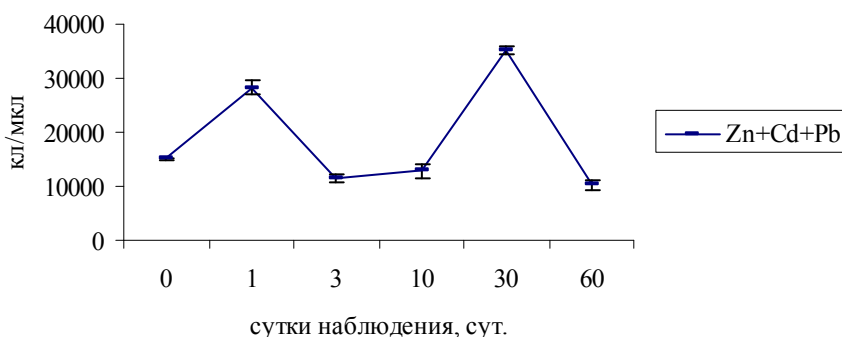


Рисунок 4. Динамика изменения общего лейкоцитарного показателя при сочетанной интоксикации организма

При одновременном введении сульфата цинка и хлорида кадмия и ацетата свинца идет индуцирование токсического эффекта всех трех солей тяжелых металлов с падением общего лейкоцитарного показателя ниже нормы на 3 – и сутки наблюдения и стойким его удержанием в течение 7 и более дней. Оно было вызвано поражением костномозгового пролиферативного пула с гиперплазией бластомных клеток. Через некоторое время проявился запоздалый выброс клеток в периферический круг кровообращения, что можно объяснить выходом клеток из вторичных лимфоидных органов. Но дальнейшее наблюдение показало, что уровень общего лейкоцитарного показателя вторично упал ниже контрольного показателя и нормы, составив $10312,5 \pm 937,5$ кл/мкл против контроля $11867,7 \pm 404,4$ кл/мкл ($p \leq 0,05$). И дальнейшее наблюдение показало, что уровень лейкоцитов уже не восстановился до нормального и контрольного показателя.

Список литературы

1. Гончаров П.П., Ахметкалиев М.С., Жакашов Н.Ж., Абишев Б.М. Влияние промышленных выбросов неко-

торых предприятий химической промышленности Казахстана на загрязнение почвы. // Гигиена окружающей среды. – 1998. – №5. – С. 18 – 22.

2. Даутов Ф.Ф., Галямов А.Б. Качественная и количественная характеристика загрязнения атмосферного воздуха промышленного города. // Гигиена и санитария. – 1990. – №6. – С. 10 – 14.

3. Неменко Б.А., Грановский Э.И. Критерии оценки загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами // Метод. рекомендации. – Алма-Ата, 1988.

4. Денисов А.А. Значение социально – гигиенического мониторинга в управлении качеством окружающей среды и здоровья населения // Гигиена и санитария. – 2000. – № 5. – С. 3 – 5.

5. Большой практикум по физиологии человека и животных. Т.2 «Физиология висцеральных систем». Под ред. проф. А. Д. Ноздрачева // М.: Изд. центр «Академия», 2007
* * *

The maximal toxic effect in group with a toxic poisoning with acetate of lead. According to received given expressed toxic defeat leukocytical proliferation a pool salt of acetate of lead with proof decrease in the general leukocytical a parameter till 60 day of supervision and more possessed. The smaller toxic effect showed chloride of cadmium and minimal - sulfate of zinc where some decrease in a level of leukocytes was observed, but with the further restoration up to norm.
* * *

Қорғасын ацетатымен уланған топта күшті улану әсері анықталды. Лейкоцитарлық көрсеткіш тұрақты түрде, 60 тәуліктерге дейін, төмендей берді. Мырыш сульфаты

және кадмий хлориді қорғасын ацетатынан салыстырмалы улану әсерін төменірек көрсетті. Бақылаудың бірінші

күндері лейкоцитарлық көрсеткіш қалыпты жағдайыдан төмен түсуп, одан әрі қалпына келді.

ӘОЖ 581.524.4;557.175.14

Ж. М. Басығараев

ЖАҢА БИОРЕТТЕГІШ БИДАЙ ФУЗИКОКЦИНИНІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ МЕН ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Zhandos.Basygaraev@kaznu.kz

Бидайдың өнген дәнінен М.А.Айтхожин атындағы молекулалық биология және биохимия институтының ферменттердің құрылымы мен реттелуі лабораториясында жаңа биореттегіш табылды. Бұрынғы әдіс арқылы тазартылған биореттегіш, тек қана тәжірибенің аз бөлігіне жететін еді. Үлкен ауқымдағы экологиялық және егіншілік алқаптарға жететін препаратты бұндай әдіспен алу мүмкін емес. Осыған байланысты жұмыстың бірінші жаңалығы жаңа инновациялық технологияны қолдану арқылы биореттегішті препаративті көлемде тазарту болып табылады.

Алынған нәтижелерді талқылау

Ең алдымен сұйық күйінде бөлініп алынған биореттегіштің құрғақ күйіндегі массасының қаншалықты болатындығы және оның 100 мл дегі сұйық күйіндегі препараттан қаншалықты мөлшерде құрғақ биореттегіштің шығатындығын анықтау біздің жұмысымыздың барысында туындаған сұрақ болды. Осы мәселені шешу үшін біз төмендегідей жұмыстар атқардық. Ең алдымен өсіп келе жатқан бидайдың өскіндерінен спирттік экстрактысынан наносорбенті арқылы бөлініп алынған сұйық биореттегіштен 100 мл препаратын алып, оның құрамында қалып қойған басқа заттардан ажырату үшін, арнайы бөлгіш ыдысқа құйылған препараттың үстіне 1:1 қатынасындай хлороформ құямыз. Себебі осы хлороформды құйған кезімізде қажет емес заттардың ара - жігі ажыратылады. Үстіңгі бөлігіне шыққан заттарды төгіп, түнбаға түскен бөлігін арнайы дайындалып қойған 5 Петри табақшасына құямыз да, бір күнге кептіруге қойдық. Кептірілген Петри табақшасындағы препараттарды арнайы пышақтың көмегімен жиыстырып, 1 мл спиртке 9 мл су құйып ерітіп араластырдық. Осыдан соң ерітіліп дайындалған биореттегіштің препаратын АРК типті «нанокарбосорб» наносорбенті колонкасынан өткіземіз [1]. Өткізер алдында колонканы 10% - тік спиртпен жуамыз, себебі колонкадағы байланыспаған заттардың барлығы осы 10% -

тік спиртпен жуған кезінде шығып кетеді. Наносорбентті колонкадан өтіп жатқан ерітіндінің өтуі басталған бастап, толық өтіп біткенше көтерілген шыңдарды арнайы ыдысқа құйып, жинап отырамыз да, бәрі толық өтіп кеткеннен соң 96 % - тік спиртпен жуамыз осы кезеңдерде шыққан препаратты желдеткіштің көмегімен кептіреміз де, оның таза салмағын анықтадық. Яғни, бастапқыда алынған 100 мл препараттан 10 мг препарат шығады. Осы алынған 10 мг препаратты 1 гектар егіс алқабына қолдануға болады. Егер де, 1 гр. биореттегішті егіс алқабына қолданатын болсақ, онда 100 гектарға қолдануға болады. Бұл алынған көрсеткіштер 3 жылдық тәжірибелердің негізіне сүйене отырып жасалынды [2].

Құрғақ күйінде алынған биореттегіштің жоғары тиімділікпен алудың тиімді жолы керекті мөлшерде препаратты алуға, әрі оны жан – жақты зерттеуімізге ыңғайлы болды. Ең алдымен біз тазартылған биореттегіш препаратында цитокинин немесе ауксин қоспаларының бар жоғын анықтауға тура келді сол мәселені шешу үшін қазіргі заманға сай INXA-X-Ray analytical system элементтердің рентген анализаторын қолдандық. Осы анализатор арқылы құрамында қандай элементтер болмасын анықталынады.

Біз өткізген биореттегіш препаратын рентген анализатормен зерттегенде төмендегідей

нәтижелерге қол жеткіздік. Биореттегіштің құрамына кіретін элементтер С 72,67 мен О 21,09

тағы басқалары. Нәтижесін 1 - кестеден көресіздер.

1-кесте

INXA-X-Ray analytical system элементтердің рентген анализаторы арқылы бидай фузикоциннің құрамындағы элементтердің сараптамалық көрсеткіші

Үлгі: 1 үлгі

Барлық нәтижелер %

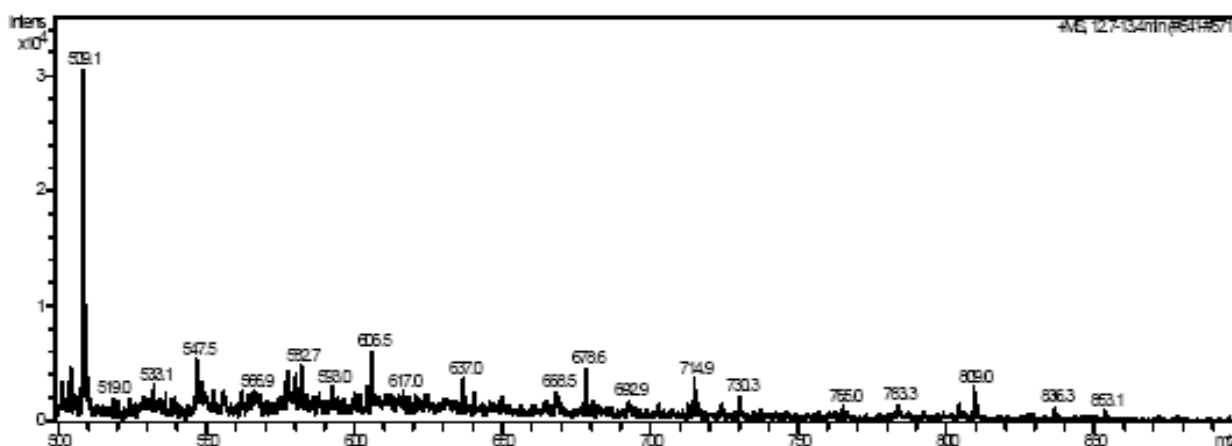
Спектр	O	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	C	барлығы
1 Спектр	21.09	0.33	0.26	0.19	1.62	0.46	0.25	0.66	2.06	0.40	72.62	100.00
2 Спектр	22.74	0.33	0.25	0.04	1.39	0.46	0.19	0.69	1.99	0.34	71.59	100.00
3 Спектр	30.28	0.39	0.30	0.02	0.64	0.63	0.31	0.23	1.04	0.23	65.94	100.00
Орташа мәні	24.70	0.35	0.27	0.08	1.21	0.52	0.25	0.52	1.70	0.32	70.07	100.00
Станд. ауытқу	4.90	0.04	0.03	0.09	0.51	0.10	0.06	0.26	0.57	0.09		3.62
Макс.	30.28	0.39	0.30	0.19	1.62	0.63	0.31	0.69	2.06	0.40		72.67
Мин.	21.09	0.33	0.25	0.02	0.64	0.46	0.19	0.23	1.04	0.23		65.94

Кестеден көргендеріңіздей биореттегіштің құрамында ешқандай азоттың ізі жоқ екендігі дәлелденді. Сондықтан да, тазартылып алынған биореттегішті келесі тәжірибелерге пайдаландық. Ескерту: сутегіні рентген анализаторы анықтамайды. Осы биореттегіштің құрамын анықтау арқылы төмендегідей қорытындыға келуге болады. Элементтік құрамы бойынша тазартылған биореттегіш тек қана фузикоцинге жақындығын көрсетеді. Ең алдымен біздің препаратымызда цитокинин мен ауксин жоқ екендігі анық дәлелденді. Себебі олардың құрамына азот кіреді.

Қорыта келгенде осы АРК типті «нанокорбосорб» наносорбенті арқылы экология мен ауылшаруашылығына қажетті биореттегіштің препаратын толық дайындауға болады. Оның тиімділігі өте жоғары екендігіне көз жеткіздік. Бұндай жағдайда кедергі келтіретін фитогормондардың қалдықтарымен ластанбаған биореттегіштің көптеген препараттарын бөліп алатын жаңа әдісті қалыптастырдық. Бидай фузикоциннің қасиетін зерттегенде, бізді таң қалдырғаны ол басқа биореттегіштерге қарағанда 1000 есе аз мөлшерде әсер етеді. Сондықтан осындай ғажайып қасиетін түсіну үшін оның жасушаға әсер ететін механизмін анықтауға бет бұрдық. Қызығушылықты тудыратын мәселе, бидай фузикоциннің өсімдіктің жасушасына әсер ету механизмін түсіну. Фузико-

циннің жасушаға әсер ететін механизмдерді зерттеген бұрынғы зерттелген жұмыстар біздің жұмысымыздың негізі болды. Б.Е. Сұлтанбаев және авторластары жүргізген жұмыстарында фузикоциннің алейрон қабатындағы жасушаларға әсерінен цитозольды кальцийдің мөлшері көбейетіндігі. Егер ионофор A_{23187} арқылы жасанды күйінде цитозольды Ca^{2+} кальций мөлшерін азайтса, онда биореттегіштің әсері жойылады. Осы жұмыс фузикоциннің әсерін зерттеуге өте жақсы модель ретінде ұсынылды [3].

Масспектрометрия әдісімен қандай да болмасын заттың құрамын нақты анықтауға болады. Масспектрометрияның негізіне қысқаша тоқталып өтсек, алдымен зат ионизациялық камераға түсіп бөлшектенеді, содан кейін осы бөлшектер күшті электромагниттік өрісі бар камераға қарай кішкентай нүктеден енгізіледі. Содан кейін өрістен оң зарядталған бөлшектер бір жаққа, теріс зарядталған бөлшектер басқа жаққа қарай бағытталады. Осы әдісте қолданылатын тағы бір әдіс. Ауыр бөлшектер ортадан алыс түспейді. Ұсақ бөлшектері шеттеріне қарай бағытталады. Сол себептен заттар өз массаларына қарай топ - топ болып бөлінеді, осы заттардың топтанғанын масспектр дейміз. Камераның астыңғы жағында иондық қабылдағыштары болады. Ол әрбір бөлшек түскенде дыбыс береді. Сонымен заттың қандай бөлшектен құрылғанын анықтаймыз.



Сурет 1 - Биореттегіштің масспектрометриясы

Ресей медициналық академиясының В.Н. Орехович атындағы биомедициналық химия институтында маркасы Agilent 1100 Esquire 3000 plus типті иондық қабылдағыш масспектрометрмен өткізілген бидайдан бөліп алынған биореттегіштің фузикоцин екендігінің дәлелдемесі.

Заттарды анықтауды жеңілдету үшін, прибордың компьютерінде масспектрдің кітапханасы жазылған. Компьютер жадында жазылған кітапханамен салыстыру арқылы біздің зерттейтін заттың құрылымын аз ғана уақыт ішінде нақты анықтауға болады. Біздің биореттегіштің құрылымын анықтау үшін біз Москвадағы Ресей медициналық академиясының В.Н. Орехович атындағы биомедициналық химия институтына өз биореттегішімізді жібердік. Олар маркасы Agilent 1100 Esquire 3000 plus типті иондық қабылдағыш масспектрометрінде біздің биореттегіштің құрылымын анықтады. Нәтижесін 1 - суреттен көресіздер біздің биореттегіштің масспектрометриясы фузикоциндікінің масспектрімен бірдей болды. Сол себептен құрылымы жағынан фузикоциндерге жатады. Қорыта айтқанда масспектрометрия әдісі арқылы біздің биореттегішіміз фузикоциндерге жататындығы дәлелденді [4].

Қазіргі уақытта фузикоцинді саңырауқұлақтардан өте күрделі әдіспен бөліп алады, оның бір миллиграммының бағасы 200 – 500 долларға дейін тұрады. Сондықтан да, бұндай қымбат тұратын фузикоциндерді қолданудың тиімділігі өте төмен. Шығыны көп болып табылады. Осындай күрделі мәселелерді ескере отырып, біз бидайдың өнген дәнінен биореттегішті бөліп алдық. Бұл биореттегіштің химиялық табиғаты жағынан фузикоцин екендігі дәлелденді. Біздің зерттеуге алып отырған

биореттегішіміздің бағасы әлемдік бағамен салыстырғанда 60 есе арзанға түседі. Осы анализ арқылы біздің тазартылған биореттегішіміздің басқа заттары жоқ, таза фузикоцинге жататындығы дәлелденді және де астық дақылдылардың өнімділігін арттыратын және өнімділігін арттыратын қасиеттері дәлелденді [5].

Пайдаланылған әдебиеттер:

1. Z.A.Mansurov, "Some Applications of nanocarbon materials for navel devices", *Nonoscale - Devices – Fundamentals*, Springer, vol.233, pp.355 – 368, 2006.
2. Дильбарканова Р., Гильманов М.К. Структура и функции сферосом растительной клетки. - Алматы: Гылым, 1997. - С.164.
3. Fuertes M.A., Perez J.M., Soto M., Lopez M.C. and Alonso C. Calcium-induced conformational changes in *Leishmania infantum* kinetoplastid membrane protein-11 // *J. Biol. Inorg. Chem.* – 2001. – Vol. 6, №1. – P. 107-117.
4. Гильманов М.К., Султанбаев Б.Е. Индукция фитогормонами НАДФ-специфичной глутаматдегидрогеназы в проросших семенах пшеницы // *ДАН СССР.* – 1989, – Т. 305.- С. 1000-1003.
5. В.Е. Sultanbaev, M.K. Gilmanov, N.Yu. Abramycheva, V.V.Stolpakova, L.M. Ginodman, G.S. Muromtsev, "An embryonal factor and fusicoccin induce NADP – specific glutamate dehydrogenase in germinating wheat seed", *Plant Science*, vol.88, pp. 19-24, 1993.

Резюме

Было доказано, что биорегулятор по химической структуре является фузикоцином. Впервые из зерна пшеницы выделен фузикоциновый биостимулятор. Разработана новый метод препаративного выделения фузикоцина из высших растений путем использования наноструктурированного углеродного сорбента. Разработанный метод позволяет получать фузикоцин, стоимость которого в десятки раз ниже стоимости коммерческого фузикоцина, выделенного из грибка. Установлено, что фузикоциновый регулятор существенно повышает устойчивость проростков пшеницы к солевому стрессу и устойчивость озимой пшеницы к перезимовке.

Summary

It was established that bioregulator by its chemical composition relates to fusicoccin. For first time from higher