

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің 60 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары– 13: дәстүрлерді сақтай отырып, болашақты құру» атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 13: сохраняя традиции, создавая будущее», посвященная 60-летию Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. - 2017. - Т.1, Ч.4. - Б.415-417

## МИНЕРАЛДЫҚ ЭЛЕМЕНТТЕРДІҢ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНДА АТҚАРАТЫН ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ РӨЛІ

*Исабекова А.К.*

*Минералдық қоректену туралы жалпы сипаттама.* Орташа есеппен өсімдіктің сусыз құрғақ затының құрамында көміртек – 46 % ,оттегі – 42 % , сутегі – 6,5%, азот – 1,5%, минералдық элементтер -5%, шамасында болады. Органогендер деп аталатын элементтердің (С,О,Н,N) үлесіне өсімдіктің құрғақ салмағының 95%-ы тиеді. Қалған 5%-ын ғана минералдық элементтер құрайды. Осы элементтердің сапалық құрамы және олардың процентпен есептегендегі мөлшері сыртқы орта жаңғдайларына байланысты өзгеріп тұрады. Өсімдік денесіндегі мөлшеріне байланысты минералдық элементтер мынадай топтарға бөлінеді:

1.Макроэлементтердің мөлшері 0,01-ден ондаған процентке дейін жететін элементтер жатқызылады. Бұл топқа органогендерден (С,О,Н,N) басқа-Si, Ca, K, Mg, P, S, Al, S енеді.

2.Мөлшері 0,001-ден 0,00001% арасында кездесетін микроэлементтерге-Mn, B, Cu, Zn, Ba, Ti, Li, Br, Mo, Co және т.б. жатады.

3. Мөлшері одан да аз ультрамикроэлементтерге Cs, Se, Cd, Hg, Ag, Au, Ra, т.б. жатады [1].

Жеке элементтердің өсімдіктегі мөлшері көптеген жағдайларға байланысты өте өзгергіш келеді. Мысалы, шөптесін өсімдіктердің тұқымдарына жалпы күлдің мөлшері-3%, сабағында-4%, тамырында-5%, жапырағында-15% -ке жетеді. Кейбір өсімдіктер мүшелеріндегі жалпы күлдің және жеке элементтердің мөлшері кестеде келтірілген. Одан астық дақылдардың тұқымында фосфордың, сабағында кремнийдің көп болатының байқауға болады. Бұндай ерекшеліктер тек осы өсімдіктеге ғана тән. Мысалы, беденің сабағында күлдің мөлшері басқа өсімдіктердегімен спайды. Керісінше, беденің күлінде кальцийдің мөлшері басқаларға қарағанда 5-6 есе артық. Картоп түйнегінде, қант қызылшасының, т.б. тамыр жемістілердің тамырында калий көп болады. Күнбағыстың күлінде де калий мөлшері басқа элементтерге қарағанда көберек болады. Ақжелкен тамырындағы күлдің 0,25-1%  $SO_3$  үлесіне тиеді. Бұны крестігүлдер тұқымдастарының ерекше белгісі деп қарауға болады. Күлдің құрамындағы кальцийдің көп болуы тек түрге тән белгі болмастан, өсімдіктің жасына да байланысты. Әдетте бұл элементтің мөлшері өсімдік мүшелері қартайып ескірген сайын көбейе береді. Мысалы, қартайған еменнің тамырының күлінде оның мөлшері 90% - ке жетеді [2].

*Минералды элементтерді анықтау әдістері.* Биохимиялық анализде 2 әдіс қолданылады құрғақ және сулап малмалау. Екі әдісте де барлық элементтердің минерализациялауы байқалады. Микрохимиялық әдісте күлдегі барлық элементтерді көруге мүмкіндік береді. Сулап малмалау- азот пен фосфордың органикалық байланыстарының ажырауының негізгі әдісі. Борды құрғақ малмалаумен анықтайды, өйткені оның көп бөлігі су және қышқыл буымен ұшып кетеді. Құрғақ малмалау биологиялық материалда барлық макро- және микроэлементтерді зерттейді. Құрғақ малмалауды электрлік муфель пешінде форфорлы, кварцті, металды тигельдерде температурасы 450-500<sup>0</sup> С аспайтындай етіп жасайды [3].

*Өсімдік күлінің микрохимиялық анализі.* Өсімдік ұлпасы жанып біткенде әрқашанда оның минералды бөлігі – күлі қалады. Осының химиялық құрамы өте күрделі және әр түрлі. Бұл өсімдіктердің ерекшеліктердің және өскен топырағының құрамына байланысты. Күлде Менделеевтің химиялық системасындағы элементтердің басым көпшілігін теңістіруге болады, тек мөлшерлік шамалары олардың әр түрлі өсімдіктерде күлдің мөлшері орта есеппен 5%-ке тең.

Тек өсімдіктің жекелеген мүшелеріндегі күлдің мөлшері әр түрлі болады. Метаболиттік бенсенділігі жағары әсересе жас жасушаларда, күлдің мөлшері көп. Мысалы, сүрек те 1%-ке жуық, дәндерде 3%-ке, сабақтар мен тамырда – 5%, жапырақтарда – 10-15% болады [4].

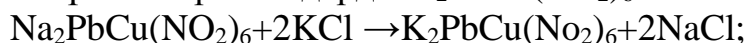
Күлденген жадығаттан пробиркаларға су және тұз қышқылымен күлдің екі ертіндісін дайындайды. Бұл үшін тигельдегі күлді 2-ге бөліп, екі пробиркаға салады. Біреуіне 2мл су, екіншісіне 2мл 10%-тік тұз қышқылын құяды. Екі пробирканы да шайқап, он минутқа қоя тұрады. Алынған ертінділерді сорғыш қағаз арқылы екі пробиркаға сүзіп алады. Пробирканың қабырғасына су, қайсысында тұз қышқылының ертіндісі бар екені белгіленеді.

*Су ертінде ерігіш хлоридтарды және калийді табады.*

а) Хлоридты табу үшін жеке таза пробиркаға су сүзбесін кішкене бөлігін құйып, оған тамшылап (1-2) 1%-тік Ag NO<sub>3</sub> ертіндісін қосады. Реакция төмендегі теңдеудегідей жүреді: KCl+AgNO<sub>3</sub> AgCl+KNO<sub>3</sub> (хлорлы күміс ақ тұнба болып түседі).

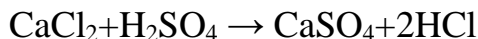
б) Калийді табу үшін су сүзбесін тамшысын заттық шыныға тамызып ақырында спиртовканың жалынында кептіреді. Шыны суығыннан кейін оған комплексті натрийлі мысты қорғасынды тұздың тамшысын тамызады. 10-15 минут өткен соң оны микроскоп астында сәл ғана үлкейтіп қарайды. Күлде калий болса куб және октаэдриналық формадағы қорғасынды кара және кара-қоңыр кристалдарды көруге болады. Бұл кристалдарды және де, басқа байқалғандардың суретін салып алу керек. Реакция мына теңдеудегідей жүреді:

1-сурет. Калий тұзыны кристалдарды K<sub>2</sub>PbCu(NO<sub>2</sub>)<sub>6</sub>



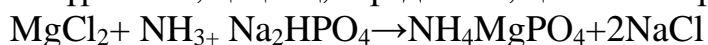
Тұз қышқылының ертіндісінде Ca, P, Mg, S, Fe тұздарын табады.

а) Кальцийді табу үшін тұз қышқылының сүзбесінің тамшысымен қосады. Оны былай іске асырады: жіңішке шыны таяқшамен заттық шыныға зерттелген ертіндінің және реактивтің тамшыларын бір-бірінен 0,5см қашықтықта орналастырып, екеуін доғалы жолақпен қосады. Екеуінің қосылған жерінде реакция жүреді, ал жолақтың шеттерінде реакция өнімдері кристалл түрінде түзеледі.

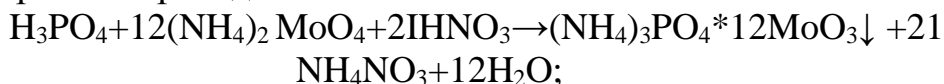


Препаратты кептірмей, тек аздап қыздыру керек, кристалды тұнбаны микроскоптың астында қарап, гипс кристалының үлгісінің суретін салынады.

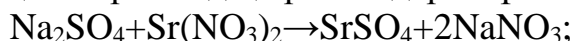
б) Магнийді табу үшін алдымен тұз қышқылының тамшысына аммиактың судағы ерітіндісімен ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) бейтараптандырып, сосын фосфорқышқыл натрийдің ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) ерітіндісімен араластыру керек. Реакция нәтижесінде фосфор-аммиак -магнезиаль кристалл түседі. Тұздың пішіндері квадрат, бес бұрышты, қақпақ, жұлдызша, қанат т.б түрінде болады.



в) Фосфорды табу үшін ерітіндінің тамшысына 1% молибден қышқыл аммоний ерітіндісін қосады, 5 минут өткен соң препаратты аздап спирт шамының жалыныда кептіріп алмай, қыздырады. Реакция нәтижесінде ортофосфор қышқылының (немесе оның тұздарының) молибден қышқыл аммониймен жасыл-сары түсті кристалл түрінде фосфор-молибден қышқыл аммиактың тұнбасы түзіледі:

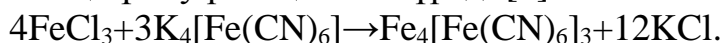


г) 1%-тік азотқышқыл строний ерітіндісін қосу арқылы күкірттің бар екендігін білеміз. Зерттелетін ерітінділердің тамшылары реактивімен қосылғаннан кейін, 10-15 минут өткен соң, препаратты жаңағыдай аздап спирт шамының жалынында қыздыруға болады. Каналшаның шетінде ұсақ дөңгелектен күкірт қышқыл стронийдің кристалдары түзіледі.



д) Темірді табу реакцияны пробиркада жүргізеді. Таза пробиркада тұз қышқылының сынамасынан 0,5мл құяды, оған 1%-тік сары-қан тұзының тамшысын қосады.

Берлин лазурының түзілу реакциясы жүреді:[5]



Қорытынды: Минералды қоректену өсімдік үшін қажет болып саналады. Себебі ол өсімдіктің бойының өсуіне тікелей әсер етеді. Өсімдіктерге оттегі, су, көміртек, азот және басқа 10 элемент қажет; Биохимиялық анализде 2 әдіс қолданылады: құрғақ және сулап. Екі әдісте де барлық элементтердің минерализациялауы байқалады. Микрохимиялық әдісте күлдегі барлық элементтерді көруге мүмкіндік береді. Әр түрлі реактивтердің күлді элементтерімен қосылғанда байланыстар түзіледі. Бұл байланыстар түсімен немесе кристал формаларының өзгеше болуымен сипатталады; Минералды заттардың жетіспеушілігінің айтарлықтай көрінетін симптомы-бойының өсуінің бұзылуы. Сонымен қатар көзге көрінетін

симптомы-жапырақтардың сарғаюы болып табылады. Ол хлорофилл биосинтезінің азаюымен сипатталады.

Қоректік заттардың барлығы осы минералды қоректену арқылы өсімдіктер бойында жүретіндіктен маңызды болып табылады. Ғылыми жұмыста айтып өткеніміздей егер өсімдіктің құрамында қандай да бір элемент жетіспеушілік байқалған немесе болған жағдайда өсімдік өзінің бастапқы қалпын жоғалтатыны анық. Өсімдіктер әлсіз болып келіп, олардың өсуі, өнуі, түрлі ауруларға деген төзімділігі, әр түрлі өсімдік бойындағы үрдістерге қатысу нашарлайды, өсімдік аурушан болып қалыптасады [6].

Өсімдіктер жеткілікті түрде өсіп, өнім алуымыз үшін су, жарық, жылу керектігі бізге белгілі, сондықтан осының барлығын өсімдік химиялық элементтердің, макро және микро түрінде өз бойына қабылдайды [7].

### Әдебиеттер тізімі

1. Артаманов В.И. Зелёные оракулы/ В.И. Артамонов.- М.: Мысль, 1998.-123 с7-ISBN 978-5-378-02208.
2. Әлжанов Р.М, Жаксылықова А.Қ., Зотиков В.И., Кудрявцев В.А., Ысқақов М.Ә. Өсімдік физиологиясы.- Астана 2010ж
3. Әлжаппарова Ж.Қ. Өсімдік физиологиясы әдістемелік кешен/ Астана 2003
4. Большой практикум по физиологии растений. Минеральное питание. Физиология клетки. Рост и развитие; Учеб. Пособие для студентов биол. спец. вузов/Чернавина И.А., Потапов Н.Г., Косулина Л.Г., Кренделева Т.Е; Под ред. Рубина Б.А –М.; Высш. школа, 1978.-408с;ил.247
5. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений./ Н.Н. Третьяков, Е.И Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; Под ред. Н.Н. Третьякова.-М.; Колос, 2000.-640 с.-ISBN 978-5-8183-0823-4
6. Лебедев С.И. Физиология растений.-М.;Колос, 2008.
7. Waraichaa, E.A.,Ahmad, R.,Saifullah, Ashraf, M.Y., Ehsanullah Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. Australian Journal of Crop Science.2011.5(6),pp.764-777