

**ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ**

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ӨНӨР-ЖАЙ ЭНЕРГЕТИКА ЖАНА  
ЖЕР КАЗЫНАСЫН ПАЙДАЛАНУУ КОМИТЕТИНЕ КАРАШТУУ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖАНА ЭКОНОМИКА ИЛИМИЙ-ИЗИЛДӨӨ  
ИНСТИТУТУ**

---

**Д 05.17.541 Диссертациялык кеңеши**

Кол жазма укугунда  
УДК 662.997.534

**ТАШИЕВ НУРГАЗЫ МАМАЗАКИРОВИЧ**

**КҮН ЭНЕРГИЯСЫН КОЛДОНУУ МЕНЕН АЙЫЛ ЧАРБА  
АЗЫКТАРЫНЫН КҮКҮМҮН АЛУУ**

Адистиги: 05.14.08— Энергиянын жаңыланып туруучу булактарынын  
негизиндеги энергетикалык түзүлүштөрү

Техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын  
алуу үчүн жазылган диссертациясынын

**АВТОРЕФЕРАТЫ**

**Бишкек – 2018**

Диссертациялык иш М.М.Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин «Электр жабдыктары жана жылуулук энергетикасы» кафедрасында жана Кыргыз-Өзбек университетинин «Компьютердик технологиялар жана энергетика» кафедрасында аткарылды

**Илимий жетекчиси:**

техника илимдеринин доктору, профессор

**Исманжанов Анвар Исманжанович**

К-ӨУ нун КТЭ кафедрасынын профессору

**Расмий оппоненттер:**

техника илимдеринин доктору, профессор

**Клычев Шавкат Исакович**

Өзбекстан Республикасынын Илимдер  
Академиясынын ТӨКБИТБ директору

техника илимдеринин кандидаты доцент

**Бердыбаева Макен Толобаевна**

Б.Н.Ельцин атындагы КРСУнун  
ИТИК кафедрасынын доценти

**Жетектөөчү мекеме:**

**И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик  
техникалык университети**

720044, Бишкек ш., Тынчтык пр., 66

Диссертациялык иш 2018- жылдын 14-декабрь күнү саат 15:00 дө Ош мамлекеттик университети жана Кыргыз Республикасынын өнөр жай энергетика жана жер казынасын пайдалануу мамлекеттик комитетине караштуу Энергетика жана экономика илимий - изилдөө институтунун алдындагы Д05.17.541 Диссертациялык кенешинин (дареги: 720055, Бишкек ш., Ахунбаев к.,119) отурумунда корголот.

Диссертациялык иш менен Ош мамлекеттик университетинин (723500, Ош ш., Ленин к., 331) жана КРӨЖЭ жана ЖКП МК караштуу Энергетика жана экономика илимий - изилдөө институтунун [www.niiee.kg](http://www.niiee.kg). (720055, Бишкек ш.,Ахунбаева к.,119) китепканаларынан таанышууга болот.

Автореферат 2018-жылдын 12- ноябрында таркатылды

Диссертациялык кенештин

окумуштуу катчысы,

техника илимдеринин кандидаты

Акпаралиев Р.А.

## ДИССЕРТАЦИЯЛЫК ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Диссертациялык теманын актуалдуулугу.** КМШ мамлекеттериндеги жашылчалардын түшүмүн даярдоодо жана сактоодо жылдык жоготуусу 5-25%, мөмө-жемиштердики 15-18% түзөт. Бул чыныгы түшүмдүүлүктү гана жоготпостон, айыл чарба азыктарын өндүрүүдө айлана-чөйрө, эмгек, жаратылыш, жана энергетикалык ресурстарга да таасирин тийгизет.

Жашылча жана мөмө-жемиштер орточо 90% суу, 9,5% ар түрдүү органикалык кошулмалар жана 0,5% минералдык заттардан турат. Жашылча жана мөмө-жемиштерде суунун көп болуусу зыяндуу микроорганизмдер аркылуу тез бузулуусуна алып келүү менен түшүмүн жыйнап сактоодо көйгөйлөрдү жаратат.

Мөмө-жемиштерди жана жашылчалардын жоготуусун азайтуу жана узак мөөнөттө сактоонун жолдорунун бири аларды кургатуу болуп саналат. Белгилүү болгондой, бүтүн жана чоң бөлүккө бөлүү менен кургатууда айыл чарба азыктары 15-18% нымдуулукту кармайт. Чындыгында, мындай нымдуулук да азыктарды узак мөөнөттө сактоого жол бербейт. Бир канча убакыттан кийин алар көгөрүп, зыяндуу микроорганизмдер аркылуу бузула баштайт.

Айыл чарба азыктарын узак мөөнөттө сактоонун жолдорунун бири аларды кайра иштетүү аркылуу майдаланган күкүм абалында сактоо эсептелет. Мындай абалда азыктар аз нымды (3-8% чейин) кармоо менен, желим баштыктарга үкөктөө (упаковка) менен жылдар бою сакталат.

Айыл чарба азыктарын майдаланган күкүм абалында кайра иштетүү бир убакта: түшүмдүүлүктүн жоготуусун азайтуу, аларды сактоодогу (керектүү климатты кармаган, атайын жабдыктар менен жабдылган сактоочу кымбат жайларды куруунун кереги жок болуп калат), жол чыгымдарын үнөмдөө (8-9 ирет), айыл чарба азыктарын ташып баратканда аларды муздатуу сыяктуу бир топ көйгөйлөрдү чечүүгө болот.

Жыл сайын Кыргызстанда миллиондогон тонна жашылча, мөмө-жемиш жана бакча азыктары өндүрүлөт. Окумуштуулардын маалыматы боюнча, өндүрүштүк сактоочу жайлар жок болгондуктан, Кыргызстандын шартында айыл чарба азыктарынын кээ бир түрүнүн түшүмдүүлүгүнүн жоготуусу 30% жетет.

Кыргыз Республикасынын (КР) Өкмөтүнүн «КР тамак-аш жана кайра иштетүү өнөр жайын өнүктүрүүнүн 2017-2021-жылдарга карата программасы жөнүндө» 2017-жылдын 30-мартындагы №191 Токтомунда өлкөнү сапаттуу азыктар менен камсыз кылуу максатында айыл чарба азыктарынын көлөмүн жана азык-түлүк коопсуздугун жогорулатуу боюнча иш-чаралары каралган.

Айыл, суу чарба жана кайра иштетүү өнөр жай Министрлигинин маалыматына ылайык, 2018-жылдын 1-январына карата КР айыл чарба азыктарын кайра иштетүү боюнча 290дон ашуун кичи жана орто ишкана катталган. Бирок, алардын бирөөсүндө да айыл чарба азыктарынын күкүмү өндүрүлбөйт.

Айыл чарба азыктарынын күкүмүн өндүрүү – аймактарды, анын ичинде жеке дыйкандарды өнүктүрүүдөгү көйгөйдү чечүүнүн бир жолу.

Тамак-аш өнөр жайындагы бардык технологиялык жараяндардын ичинен кургатуу эң көп энергия талап кылат. Азыктан 1 кг сууну буулантуу үчүн 2480 кДж энергия талап кылынат. Жылуулук аркылуу кургатуучу түзүлүштө энергия сарптоо (көмүр, жаратылыш газы, ж.б.) даяр күкүмдү алууга кеткен баанын 60% түзөт.

Кургатуунун теориясын жана практикасын изилдөөдө А.С. Гинзбург, П.Д. Лебедев, А.В. Лыков, Г.Г. Умаров Б.С. Сажин, Ш.И. Клычев, О. Кришер ж.б. окумуштуулар өздөрүнүн чоң салымдарын кошушкан.

Ошол эле учурда, Кыргызстан энергиянын жаңыланып туруучу булагынын бири – Күн энергиясынын зор ресурсуна ээ. Күн тийип турган күндөрдүн саны 250-260 жетип, жайында күн радиациясынын тийүүсүнүн тыгыздыгы  $900 \text{ Вт/м}^2$  же андан да көп болот.

Күн жардамы менен кургатуучу түзүлүштө (ККТ) кургатылып алынган майдаланган азыктын баасы адаттагы (жылуулук менен кургатуу, электр энергиясын жана отун колдонуу) ыкмалар аркылуу кургатылып майдаланган азыктын баасынан бир нече ирет арзан болот, анткени кургатуу үчүн экологиялык таза, бекер күн энергиясы колдонулат.

Күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыгынын күкүмүн алуучу техникалык схеманы иштеп чыгуу жана аны КР өндүрүшүнө колдонуу айыл чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмүнүн жоготуусун олуттуу азайтат жана айыл чарба азыктарын кайра иштетүү менен күкүм түрүндө көпкө сактоого мүмкүнчүлүк түзөт. Айыл чарба азыктарын сактоодо жана ташууда чоң каржылык каражаттарды жана материалдык ресурстарды үнөмдөөгө жетишет. Майдаланган айыл чарба азыктарын экспорттоо боюнча Кыргызстан негизги өлкө болушу мүмкүн. Айыл чарба азыктарынын күкүмдөрүн өндүрүүдө өндүрүштүк масштабда кошумча жумуш орундары түзүлөт.

Жогорудагыларды эске алып, суюк илешкек айыл чарба азыктарын күн энергиясын колдонуу аркылуу кургатуу менен алардын күкүмдөрүн алуучу техникалык схеманы иштеп чыгууга багытталган диссертациялык иштин аталышы актуалдуу болуп саналат.

**Диссертация темасынын илимий - техникалык программалар менен байланышы.** Иш КР Билим берүү жана илим министрлигинин илим Департаментинин Кыргыз-Өзбек университети менен түзүлгөн мамлекеттик

бюджеттик илим изилдөө келишимдеринин «Энергиянын жаңыланып туруучу булактарынын негизинде автономдуу энергетикалык тармактарды изилдөө жана иштеп чыгуу» (Келишим № ЕТН - 07/11, 2010-ж.), «Энергиянын жаңыланып туруучу булактарынын жана энергияны үнөмдөөчү технологиялардын негизинде жогорку эффективдүү энергетикалык түзүлүштөрдү изилдөө жана иштеп чыгуу» (Келишим № УН-26/12, 28.03 2012-ж.), «Күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуучу технологияны иштеп чыгуу» (Келишим № ДН-99, 2-январь 2017 - ж.) алкагында аткарылды.

**Изилдөөнүн максаты жана милдеттери** болуп отун жана электр энергиясынын чыгымына атаандаш катары күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыгынын күкүмүн алууга негизделген жаңы техникалык схеманы жана түзүлүштөрдү иштеп чыгуу эсептелет.

Бул максатта изилдөөдө төмөнкү маселелер чечилди:

- айыл чарба азыгын кургатуу менен күкүмүн алууда күн энергиясын натыйжалуу пайдалануу менен жаңы техникалык схеманы иштеп чыгуу;
- суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатууда күн энергиясын натыйжалуу пайдалануучу күн жардамында кургатуучу түзүлүштү иштеп чыгуу;
- күн жардамында кургатуучу түзүлүштө суюк илешкек айыл чарба азыктарынын кургоо жараянынын мыйзам ченемдүүлүктөрүнүн азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө, күн радиациясына, айлана чөйрөгө болгон көз карандылыгын изилдөө;
- күн энергиясынын жардамы менен айыл чарба азыктарын күкүмүн алууда иштелип чыккан күн жардамында кургатуучу түзүлүштү жана техникалык схеманы колдонуунун техникалык-экономикалык аспектилерин изилдөө.

**Алынган жыйынтыктардын илимий жаңычылдыгы** болуп:

- биринчи жолу күн энергиясынын жардамы менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын арткан нымдуулукка чейин кургатуу аркылуу аларды механикалык түрдө майдалап күкүмүн алууга боло турган техникалык схема иштелип чыкты;
- күн энергиясын натыйжалуу пайдалануу менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуучу күн жардамында кургатуучу түзүлүш иштелип чыкты жана техникалык чечүүнүн жаңычылдыгы КР № 1689 Патенти менен тастыкталды;
- күн жардамында кургатуучу түзүлүштө суюк илешкек айыл чарба азыктарынын кургоо жараянынын мыйзам ченемдүүлүктөрүнүн азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө, күн радиациясына, айлана чөйрөгө болгон көз карандылыгы аныкталды;

- күн энергиясынын жардамы менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга иштелип чыккан күн жардамында кургатуучу түзүлүштүн жана техникалык схеманын экономикалык жана экологиялык жактан максаттуу экендиги илимий негизделди.

**Алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү болуп:**

- актинометрикалык жана башка факторлордун суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу жараянынын кинетикасына тийгизген таасирин изилдөө тууралуу маалыматтар аларды кургатуу жараянынын азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө болгон көз карандылыгынын оптималдуу параметрлерин тандоого шарт түзөт;

- иштелип чыккан күн аркылуу кургатуучу түзүлүштөр айыл чарба азыктарын суюк илешкек абалда төмөнкү арткан нымдуулукка чейин кургатууга жана азыктардын күкүмүн алууга мүмкүнчүлүк берет;

- иштелип чыккан техникалык схеманы өндүрүшкө киргизгенде өндүрүштүк масштабда мөмө-жемиштердин, бакча өсүмдүктөрдүн, жашылчалардын күкүмүн өндүрүүгө шарт түзөт;

- иштелип чыккан техникалык схема жана ККТ ири көлөмдөгү отун-энергетикалык ресурстарды үнөмдөйт, көмүр кычкылтек жана башка зыяндуу газдардын эмиссиясын атмосферага таркоосун азайтат, экологиялык абалды жакшыртат;

- иштелип чыккан техникалык схема жана ККТ түшүмдүн жоготуусун азайтат, сактоого жана ташууга кеткен чыгымды 8-9 ирет азайтууга шарт түзөт;

- иштелип чыккан техникалык схеманы өндүрүштө ишке киргизүү жаңы иш орундарын түзүүгө, аймактардын экономикасын көтөрүүгө жардам берет;

- алынган жыйынтыктардын практикалык маанилүүлүгү тиешелүү маалым каттар менен тастыкталды.

**Коргоого сунушталган диссертациянын негизги жоболору:**

- күн энергиясынын жардамы менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын арткан нымдуулукка чейин кургатуу аркылуу аларды механикалык түрдө майдалап күкүмүн алууга боло турган илимий негизде иштелип чыккан техникалык схема;

- күн энергиясын натыйжалуу пайдалануу менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу үчүн иштелип чыккан күн жардамында кургатуучу түзүлүш, анын техникалык жаңычылдыгын тастыктаган КР № 1689 Патенти;

- күн жардамында кургатуучу түзүлүштө суюк илешкек айыл чарба азыктарынын кургоо жараянынын мыйзам ченемдүүлүктөрүнүн азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө, күн радиациясына, айлана чөйрөгө болгон көз карандылыгы;

- күн энергиясынын жардамы менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууда иштелип чыккан күн жардамында кургатуучу түзүлүштүн жана

техникалык схеманын техникалык-экономикалык көрсөткүчү жана экологиялык жактан максаттуулугунун чыгымдын түзүлүшүнө, күндүн радиациясына жана кургап жаткан азыктарга болгон көз карандылыгынын аныкталган мыйзам ченемдүүлүктөрү;

### **Илимий жыйынтыктарды алуудагы изилдөөчүнүн жеке салымы**

Күн энергиясынын жардамы менен суюк илешкек айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууда иштелип чыккан техникалык схеманы иштеп чыгуу, маселени коюу жана диссертациялык иште көрсөтүлгөн жыйынтыктарды алуу изилдөөчү тарабынан аткарылды.

Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары илимий жетекчинин жетекчилигинде изилдөөчү тарабынан жеке аткарылды.

### **Диссертациянын жыйынтыктарын сыноо (апробациясы).**

Диссертациянын негизги жыйынтыктары жана айрым бөлүктөрү “Учурдагы дүйнөнүн чакырыктары» (Новосибирск, 2013) эл аралык илимий-практикалык конференциясында, академик С.А. Азимовдун 100 жылдык мааракесине арналган Республикалык конференцияда (Ташкент, 2014), «Crop Improvement» конференциясында (Куала-Лумпур, Малайзия, 2015), «Энергиянын жаңыланып туруучу булактары: технологиялар жана түзүлүштөр» эл аралык конференциясында (Ташкент, 2016), «Кыргызстан элдеринин тарыхы жана маданияты: мурасы жана азыркы учур» эл аралык илимий конференциясында (Ош, 2016) жана «АПК дагы энергетиканын, электротехнологиянын жана автоматиканын өнүгүүсү жана көйгөйлөрү» IV эл аралык илимий практикалык конференциясында (Бережани, Украина, 2016) баяндалып, талкууланган.

Жумуш толук көлөмдө М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин жана Кыргыз-Өзбек университетинин Илимий-техникалык кеңештеринде маалымдалды.

### **Диссертациянын жыйынтыгы боюнча жарыяланган макалалар.**

Диссертациянын темасы боюнча 10 негизги макала, анын ичинен 8 макала SCOPUS тармагындагы эл аралык «Applied Solar Energy» (США), РИНЦ тармагына кирген Россия Федерациясы жана Украинанын, «Вестник КРСУ», «Наука, Образование, Техника», «Известия ОшТУ» илимий журналдарына жарыяланган.

**Диссертациялык иштин түзүлүшү.** Диссертация киришүүдөн, 4 бөлүмдөн, жыйынтык жана корутундудан, колдонулган адабияттардын тизмесинен жана тиркемелерден турат. Компьютердик басма менен терилген 164 бетти, 60 сүрөттү, 4 таблицаны жана 185 адабияттык тизмени камтыйт.

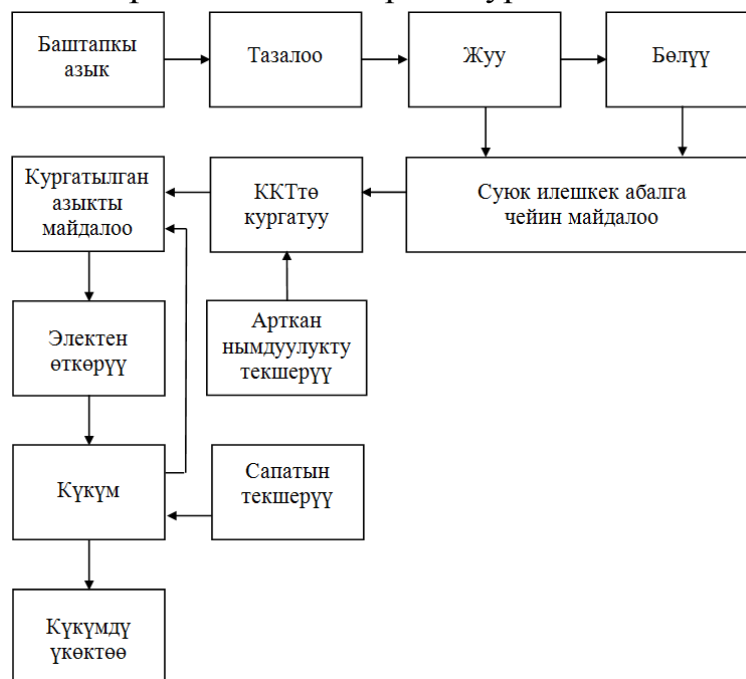
**Тиркемелерде** диссертациялык иштин жыйынтыгынын колдонулушу тууралуу маалыматтары, , күн жардамында кургатуучу түзүлүштөрдү жасоого кеткен чыгымдын эсеби, айыл чарба азыктарынын алынган күкүмдөрүнүн сүрөттөрү көрсөтүлгөн.

**Биринчи бөлүмдө (Материалдарды жана буюмдарды кургатуунун технологиясы. Айыл чарба азыктарын күндө кургатуунун технологиясы. Айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуунун технологиясы:изилдөөнүн маселеси жана милдеттери)** материалдарды кургатуу аймагындагы теориялык жана эксперименталдык жумуштары, азыктарды күндө кургатуу түзүлүштөрү жана ыкмалары, ошондой эле айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуунун түзүлүштөрү жана ыкмалары талданды.

Жыйынтыктарды талдоо аркылуу изилдөөнүн максаты жана милдети аныкталды.

**Экинчи бөлүмдө (Күн энергиясынын жардамы менен суюк илешкек айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга техникалык схеманы жана түзүлүштү иштеп чыгуу)** экологиялык жактан таза жана бекер күн энергиясы менен кургатылган айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга техникалык схема иштелип чыкты. Бул схеманын милдеттүү жана маанилүү этабы күн радиациясынын энергиясын жылуулук энергиясына айландыруу менен кургап жаткан айыл чарба азыгына берүү саналат.

Биз сунуштап жаткан күн энергиясынын жардамы менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга боло турган техникалык схема 1-сүрөттө көрсөтүлгөндөй төмөнкү негизги этаптардан турат:



1-сүрөт. Күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуунун техникалык чечүүнүн блок-схемасы

Азыктар суюк илешкек абалга келтирилип, поддондорго салынып, радиациялык-конвективдүү түрдөгү күндө кургатуучу түзүлүштүн (РКККТ) кургатуу камерасына (КК) жайгаштырылат жана кургоо жараяны башталат.

Керектүү даражада кургагандан кийин (арткан нымдуулук 3-8% ашпаган) алар КК нан чыгарылат.



Кургап жаткан азыкка жылуулук 3 жол менен берилет (2-сүрөт).

- 1- Радиациялык жол менен (күн радиациясынын түз тийүүсү) жана конвекция аркылуу;
- 2- Инфракызыл нурдануу менен жана конвекция аркылуу;
- 3- Жылуулукту бириктирип берүү жана конвекция аркылуу;

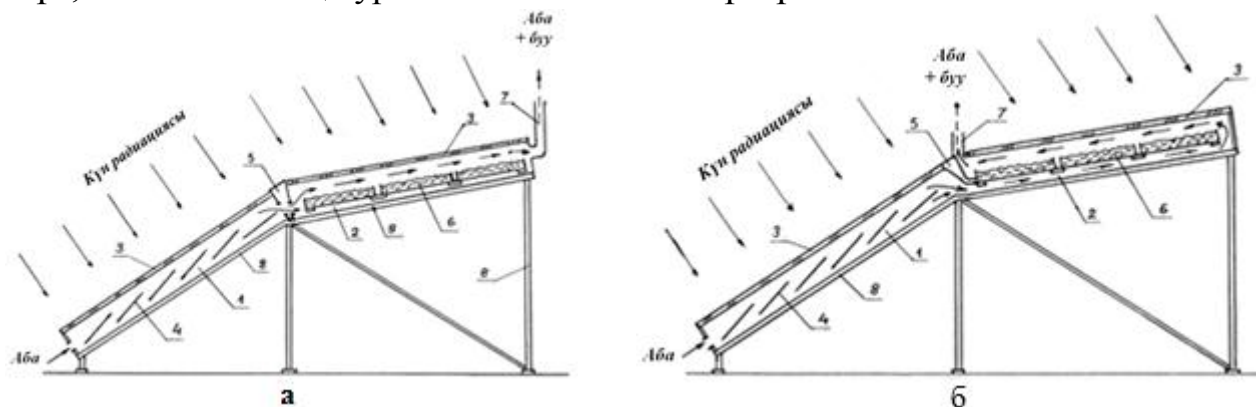


2-сүрөт. Радиациялык-конвективдүү түрдөгү күндө кургатуучу түзүлүштө кургап жаткан азыкка жылуулук берүү схемасы

Суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу үчүн РКККТ 2 түрү иштелип чыкты: биринчи бир жүрүштүү (КК) жылуулук кармоочу, экинчи эки жүрүштүү жылуулук кармоочу. Алардын схемасы 3-сүрөттө көрсөтүлгөн.

Бир жүрүштүү жылуулук кармоочу ККТ жылуулук бир эле учурда поддондордо жайгашкан азыктардын үстү жана асты тарабынан өтөт.

Эки жүрүштүү жылуулук кармоочу ККТ алгач поддондун асты тарабынан өтүп, КК жеткен соң кургап жаткан азыктын үстүнөн өтөт.



3-сүрөт. Суюк илешкек азыктарды кургатууга иштелип чыккан радиациялык-конвективдүү түрдөгү ККТ схемасы:

а – бир жүрүштүү жылуулук кармоочу ККТ, б – эки жүрүштүү жылуулук кармоочу ККТ.

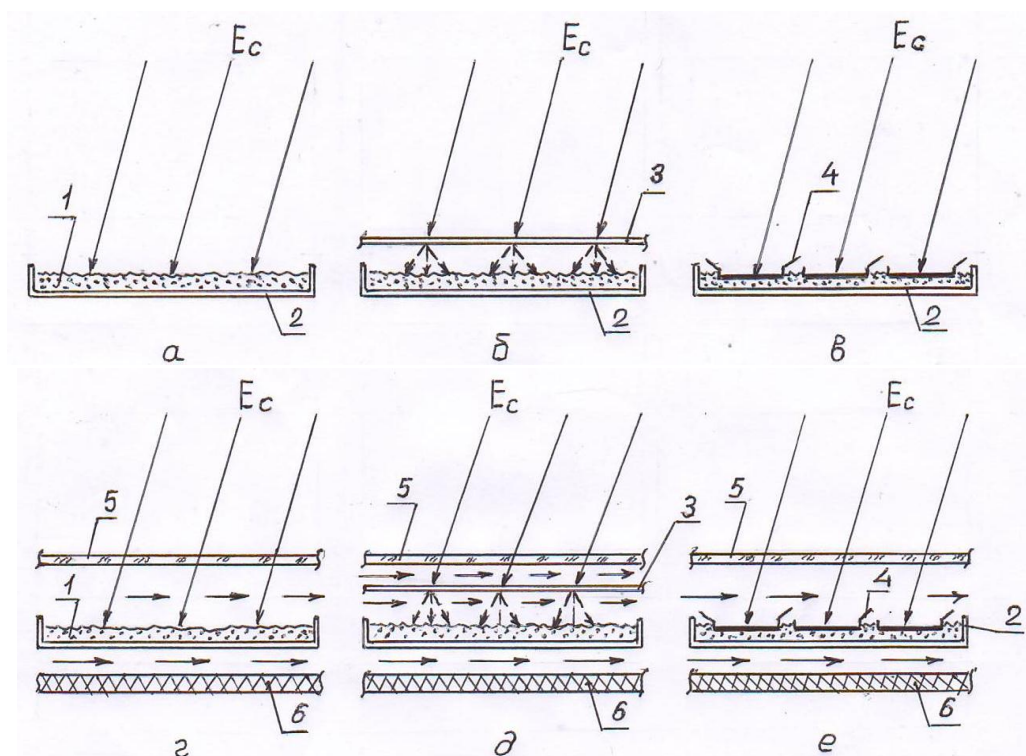
1 – аба жылытуучу күн коллектору (АЖКК), 2 – кургатуу камерасы, 3 – айнектелген жабуу, 4 – АЖКК нур жутуучу күнүрттөлгөн металл пластиналары, 5 – өтмө блок, 6 – кургатылып жаткан азыктары бар поддондор, 7 – тартуучу түтүк, 8 – алып жүрүүчү темир каркасы.

Биз иштеп чыккан ККТ сырткы көрүнүшү 4-сүрөттө көрсөтүлдү.



4-сүрөт. Бир жүрүштүү жылуулулук кармоочу ККТ жана эки жүрүштүү жылуулулук кармоочу ККТ сырткы көрүнүшү

Суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу боюнча тажрыйбалар бир жүрүштүү жылуулулук кармоочу ККТ жана эки жүрүштүү жылуулулук кармоочу ККТ бир учурда эле (салыштыруу үчүн) ачык абада төмөнкү ыкмаларда жүргүзүлдү (5-сүрөт):



5-сүрөт. Суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу боюнча бир жүрүштүү жана эки жүрүштүү жылуулулук кармоочу ККТ жана ачык абада жүргүзүлгөн тажрыйбалардын схемасы

а – күн радиациясынан түздөн-түз жылуулулук алуу аркылуу;

б - азыктардын үстүндө 35 мм бийиктикте жайгашкан, күн радиациясы менен жылыган (азыктарга күн радиациясынын таасири тийбегендей) инфракызыл нурдантуучу жылуулук элементтери (ИНЖЭ) аркылуу;

в – күн радиациясын түздөн-түз жутуп жылыган жана бириктирип жылуулук берүүчү элементтери (БЖЭ) аркылуу кургатуу;

Ал эми РКККТ:

г – айнектелген жабуудан өткөн күн радиациясын түзмө-түз жутуу аркылуу;

д – инфракызыл нурдануу жылуулук элементтери (ИНЖЭ) аркылуу;

е – бириктирип жылуулук берүүчү элементтеринин (БЖЭ) жардамы менен бириктирип кургатуу аркылуу.

Суюк илешкек азыктарды кургатуу үчүн алар 350х375 мм өлчөмдөгү жана бортторунун бийиктиги  $20 \pm 1$  мм болгон тамак-аш болотунан жасалган атайын поддондорго салынды. ККТ эки түрүнүн тең кургатуу камерасына бир убакта бдан поддон жайгаштырылат.

Биз иштеп чыккан ККТ техникалык жаңычылдыгы болуп, күн радиациясынын төмөнкү абалында да азыктарга жылуулук элементтерди бириктирүү менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын арткан нымдуулукка (3-8%) чейин кургатууга мүмкүнчүлүк түзөт. Азыктардын нымдуулугунун өзгөрүүсү салмак өлчөө ыкмасында аныкталды.

Тажрыйбалардын мындай көп түрдүүлүгү кургап жаткан азыкка берилип жаткан жылуулук жолдорунун эффективдүүлүгүн баалоо менен бирге, алардын ичинин оптималдуу ыкманы тандап алууга шарт түзөт.

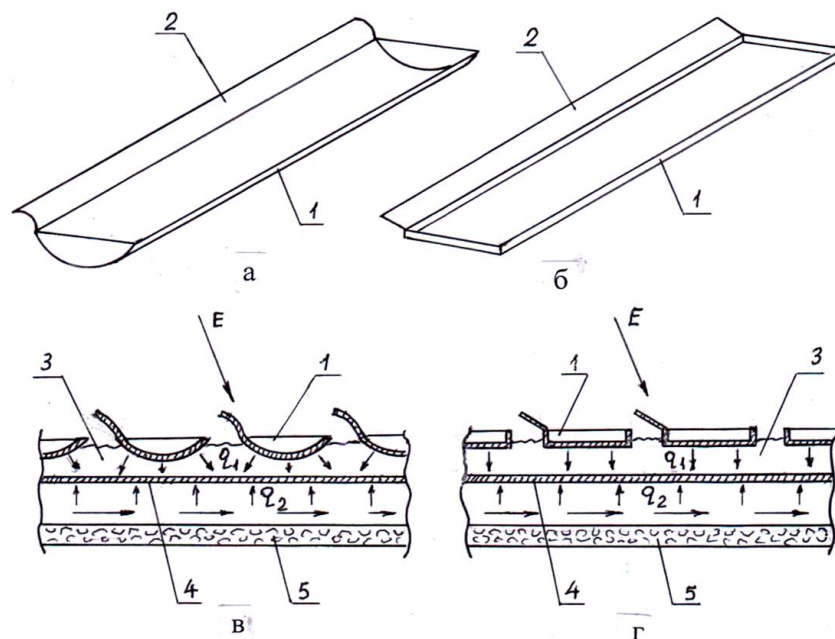
Жалпак инфракызыл нурдануу жылуулук элементтери (ИНЖЭ) калыңдыгы 0,5 мм, өлчөмү 370 х 340 мм болгон чатыр жабуучу темирден жасалып, эки тарабынан тең меш лагы менен сырдалган (6-сүрөт).



6-сүрөт . Инфракызыл нурдануу жылуулук элементтеринин көрүнүшү

Бириктирип жылуулук берүүчү элементтери (БЖЭ) геометриялык 2 формада: цилиндрдик жана жалпак абалда жасалып изилденди (7-сүрөт).





7-сүрөт. Цилиндрдик (а) жана жалпак абалда (б) жасалган (БЖЭ) схемалары жана алардын азыктардын үстүндө жайгашуусу.

1- жылытуучу элемент, 2- өсүндү, 3- кургап жаткан азык, 4- поддон, 5 - кургатуучу камеранын жылуулук өткөрбөөчү тарабы

8-сүрөттө термопаралар орнотулган жылытуучу элементтердин өздөрүнүн абалы көрсөтүлсө, 9-сүрөттө жалпак БЖЭ кургап жаткан азыкка жайгаштырылуусу көрсөтүлгөн.

Цилиндрдик абалдагы БЖЭ жалпак абалдагы БЖЭ менен бирдей апертурага ээ. Ошол эле учурда жалпак абалдагы БЖЭ караганда жылуулук алмашуу аянты 23% га көп.



8-сүрөт. БЖЭ термопара менен бирге туташтырылган абалы



9-сүрөт. Жалпак абалдагы БЖЭ кургап жаткан суюк илешкек азыктарга жайгаштырылышы

Жылытуучу элементтердин температурасы ачык абада июнь айында 70-72°C, октябрь айында 48-50°C жетет. Ал эми ККТ кургатуу камерасында бул температура июнь айында 82-84°C, октябрда 56-58°C чейин көтөрүлөт.

**Үчүнчү бөлүмдө (Күн жардамында кургатуучу түзүлүштөрдө суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуунун тажрыйбалык изилдөөлөрү)**

практика жүзүндө күкүмүн пайдаланууга кызыгууну жараткан 25 түрдүү айыл чарба азыктарын ачык абада жана РКККТ кургатуунун жыйынтыктары көрсөтүлдү:

**1. Мөмөлөр:** алма, алмурут, алча, гилас, ак жүзүм, кара жүзүм, кайнолу, бийалма;

**2. Бакча өсүмдүктөрү:** кулпунай, бүлдүркөн, коон жана дарбыз;

**3. Жемиштер:** помидор, сары сабиз, кызыл сабиз, капуста, картошка, жашыл жана кызыл болгар калемпири, ашкабак, чамгыр, түрп, кызыл кызылча, сарымсак жана пияз.

Айыл чарба азыктарын кургатууда баалоо көрсөткүчү катары нымдуулуктун орточо көлөмү эсептелет.

Бууланган нымдын салмагы (кг) баштапкы масса  $m_0$  (кургоо жараяны башталганга чейинки) менен азыктын учурдагы убактагы  $m_i$  массасынын  $m_i$  айырмачылыктары аркылуу аныкталды:

$$W = m_0 - m_i; \quad (1)$$

Кургоонун ар түрдүү абалында азыктын абалкы нымдуулугу  $u$  (пайыздык катышта) төмөндөгүчө аныкталды:

$$u = [(m_0 - m_i)/m_0] \cdot 100\% \quad (2)$$

Азыктын баштапкы салмагы кургак заттын салмагы менен азыктагы кармалган нымдын суммасына барабар:

$$m_0 = m_c + w, \quad (3)$$

Анда

$$u = [(m_c + w - m_i)/m_c + w] \cdot 100\%. \quad (4)$$

10-сүрөттө эки жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү ККТ кургатуу камерасына жайгаштырылган поддондордогу азыктар (помидор) көрсөтүлгөн.



10-сүрөт. Эки жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү РКККТ кургатуу камерасына азыктар (помидор) салынган поддондордун жайгаштырылуусу

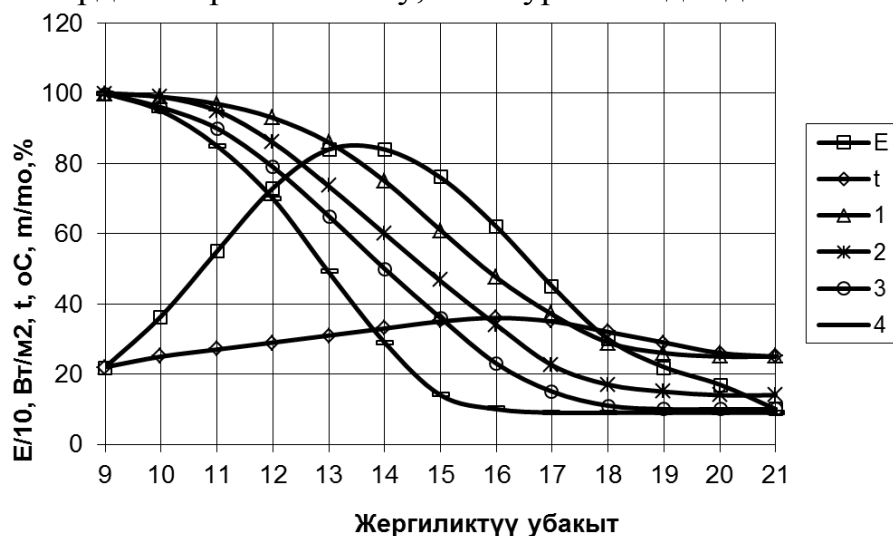
Эки жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү түзүлүштө кургап жаткан азыктын кургоо ылдамдыгы бир жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү түзүлүштөгү ылдамдыкка караганда 15 - 25% аз.

Бул жыйынтык эки жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү түзүлүштөгү КК каналдарынын аэродинамикалык каршылыгы бир жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү түзүлүшкө караганда (2 эсе) чоң экендигинен келип чыгат.

Ушул тажрыйбалардын жыйынтыгы менен суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатууда мындан аркы изилдөөлөрүбүз бир жүрүштүү жылуулук алып жүрүүчү РКККТ түзүлүштө жүргүзүлдү.

РКККТ жана ачык абада суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуунун кинетикасы изилденди. Мисал катары 11-сүрөттө июль айында алманы кургатуунун жыйынтыгы көрсөтүлдү.

Ар түрдүү айыл чарба азыктарын кургатууда алынган ийринин келбети бири биринен анчалык көпкө айырмаланбайт. Алар абсцисса огуна карата квази түз сызыктуу ийилген аймагында жантаюсу менен айырмаланат. Кабыгы бар азыктардын ийри жантаюсу бир аз кичине. Квази түз сызыктуу аймактагы жантаюсу азыктын (чоңдугунан) өлчөмүнөн да көз каранды болот. Чоң бөлүккө бөлүнгөн азыктардын ийри жантаюсу, т. а. кургоо ылдамдыгы аз.



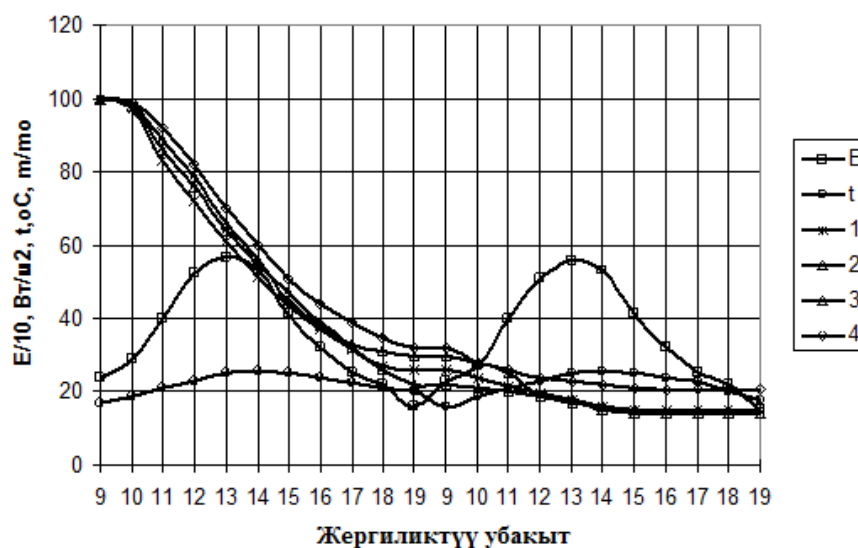
11-сүрөт. Июль айында кургатылган алманын жыйынтыгы

E - күн радиациясынын жыштыгы, t - айлана чөйрөнүн температурасы, 1, 2 - күндүү абада кургатуу; 3, 4 - РКККТ кургатуу, 3 - ИКЖЭ менен, 2,4 - радиациялык-конвективдүү кургатуу.

Ачык абада жана РКККТ суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатууда кургоо ылдамдыгын аныктоочу негизги көрсөткүч катары күн радиациясынын жыштыгы т.а. азыкка берилүүчү жылуулук энергиясынын күн радиациясынын жыштыгынан көз каранды болгон чоңдугу эсептелет. Ошондуктан, ар түрдүү азыктар үчүн убакытка карата кургоонун экинчи этабы ар түрдүүчө. Бирок, суюк илешкек абалга келтирилген азыктар үчүн бул айырмачылык билинбейт.

Суюк илешкек айыл чарба азыктарын октябрь айында кургатууда күн радиациясынын жыштыгынын төмөнкү абалындагы кинетикасы изилденди. Азыкка берилүүчү энергиянын күн радиациясынын жогорку жыштыктагы

жылуулук берилүүсүнө салыштырмалуу аз болгондуктан азыктарды кургатуу кинетикасы айырмаланат (12-сүрөт).



12-сүрөт. Октябрь айында РКККТ кургатылган азыктын жыйынтыгы:  
E - күн радиациясынын жыштыгы, t - айлана чөйрөнүн температурасы,  
1 - алма, 2 - бийалма, 3 - помидор.

Күн радиациясынын жыштыгынын төмөнкү абалында бир күндүн ичинде азыктарды күкүмгө айлантууга мүмкүн болгон арткан нымдуулукка чейин кургатуу мүмкүн эмес. Бир күндүн ичинде азыктарды түрүнө жараша 20-40% нымдуулукка чейин кургатууга болот. Азыктарды кургатууну улантуу кийинки күнгө жылдырылат. Кийинки күнү толук кургатуу үчүн 3-4 саат талап кылынат.

**Төртүнчү бөлүмдө (Суюк илешкек айыл чарба азыктарын күн радиациялык-конвективдүү жол менен кургатууну тажрыйбалык-аналитикалык изилдөө)** РКККТтө суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу жараянынын кинетикасына таасир берүүчү факторлор талданды.

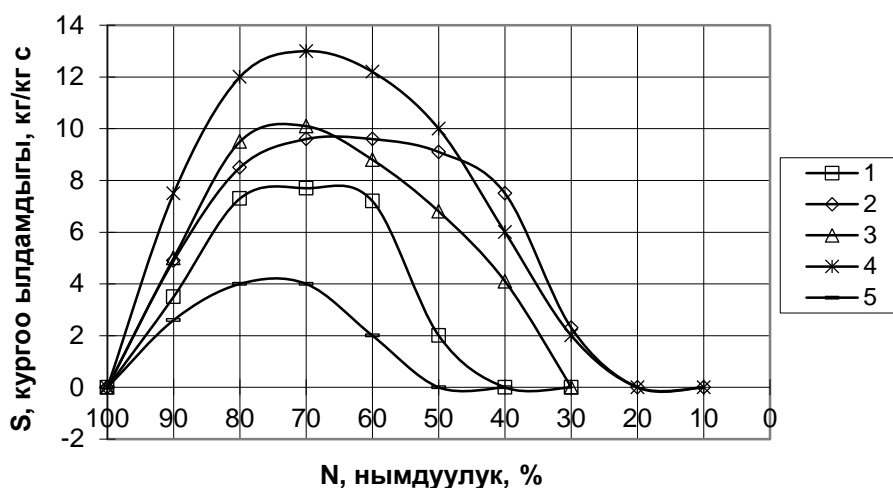
РКККТ суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу жараянында ар түрдүү себептерден улам, убакытка карата нымдын бөлүнүп чыгуусу бирдей эмес. Убакыттын ар түрдүү интервалында бирдей интенсивдүү жылуулук берилүүчү адаттагы жылуулук менен кургатуучу түзүлүштөрдөн айырмаланып, ККТ кургап жаткан суюк илешкек айыл чарба азыктарына убакытка карата жылуулук берүү бирдей эмес, анткени күн радиациясынын интенсивдүүлүгү күн ичинде бир калыпта болбойт.

Убакытка карата азыктын нымдуулугунун (N) азаюусун көрсөткөн айыл чарба азыгынын кургоо ылдамдыгынын S (кг/кг·с), өзгөрүү динамикасы изилденди:

$$S = (N' - N'') / (\tau' - \tau'') \quad (5)$$

Айыл чарба азыгы кургоо маалында (N) азайат, ошондуктан абсцисса огуна жайгаштырылган графиктерди тескерисинче т.а. оңдон солго карай окуу керек.

13-сүрөттө мисал катары 5 - теңдеменин негизинде биз эсептеп чыккан өрүктүн кургоо ылдамдыгы көрсөтүлдү.



13-сүрөт. Июль айындагы өрүктүн нымдуулугунун кургоо ылдамдыгына болгон көз карандылыгы. 1, 2 - күндүү абада кургатуу, 3,4 - РКККТ кургатуу, 1,3 - ИКЖЭ менен, 2,4 - радиациялык-конвективдүү кургатуу, 5 - экиге бөлүнгөн өрүктү радиациялык-конвективдүү кургатуу.

Ар түрдүү түзүлүшкө ээ болгон айыл чарба азыктарынын кургоо ылдамдыгынын ийриси бири биринен айырмаланат. Кабыгы бар (жүзүм, гилас, кайнолу ж.б.) азыктардын  $S$  төмөн экендиги байкалат, бул аталган азыктардын кабыгынын мембраналык катмары суюк илешкек азыктын ичинде нымдын кыймылына каршылык көрсөтүүсүн шарттайт.

Булалуу айыл чарба азыктардын (сары, кызыл сабиз, чамгыр, түрп, ашкабак ж.б.) кургоо ылдамдыгы булалуу эмес айыл чарба азыктарынын кургоо ылдамдыгынан 1,3 - 1,5 эсе жогору. Бул азыктарды поддонго жайгаштырууда булалардын арасында мейкиндик калып, тыгыз катмарда жайгашкан булалуу эмес азыктарга караганда чоң бети аркылуу буулануу жараяны тез жүрөт. Булалуу азыктардын буулануусунун сырткы бети булалуу эмес азыктардын сырткы буулануу бетинен чоң болот.

Ачык абада жана РКККТ кургаган суюк илешкек айыл чарба азыктарынын температурасынын өзгөрүү динамикасы изилденди.

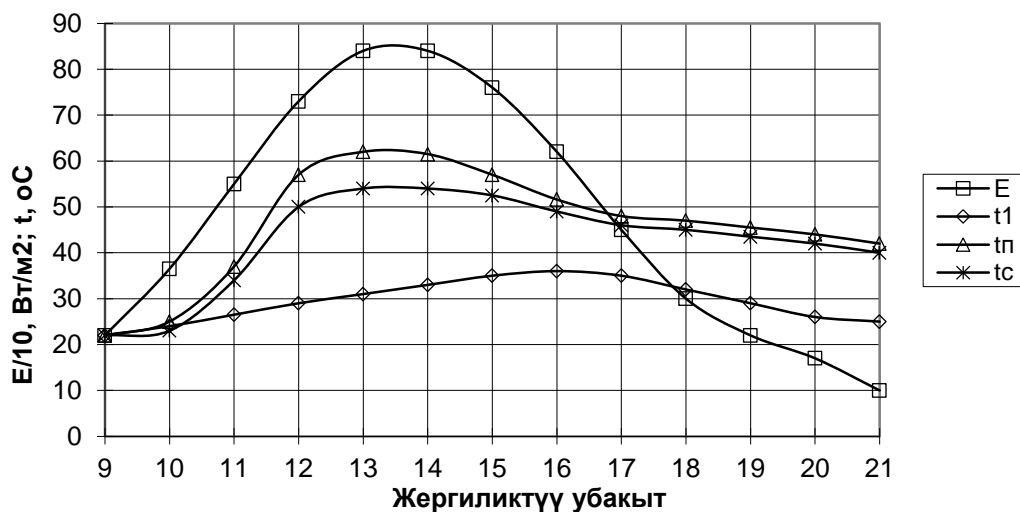
Ачык абада кургатылган азыктардын бетиндеги жана КК айнек жабуусунун температурасы алыс аралыкта байланышсыз таасир эткен  $INF - 200$  инфракызыл термометринин жардамында өлчөндү.

Азыктын жана айнектин бетиндеги конвективдүү жылуулук жоголуп кетпөө үчүн, өлчөөлөр шамалы жок күндөрү жүргүзүлдү.

Тажрыйба учурунда КК ичиндеги абанын температурасы лабораториялык сымап термометри, суюк илешкек айыл чарба азыгынын 3 мм тереңдиктеги температурасы градуировкаланган жез-константалык термопара менен өлчөндү.



14-сүрөттө ачык абада жана ККТ кургап жаткан азыктардын 3 мм тереңдигиндеги температурасын термопаранын жардамында аныкталган учуру көрсөтүлгөн.



14-сүрөт. Июль айында ачык абада кургатылган карамтыл түстөгү азыктардын температурасы

$E$  - күн радиациясынын жыштыгы,  $t_1$  - айлана чөйрөнүн температурасы,  $t_n$  – азыктын бетиндеги температурасы,  $t_c$  - азыктын ортосундагы температурасы.

Салыштыруу үчүн азыктардын (өрүк, помидор, алма, коон ж.б.) бүтүн жана чоң бөлүккө бөлгөндөгү кургоонун температуралык абалдары изилденди.

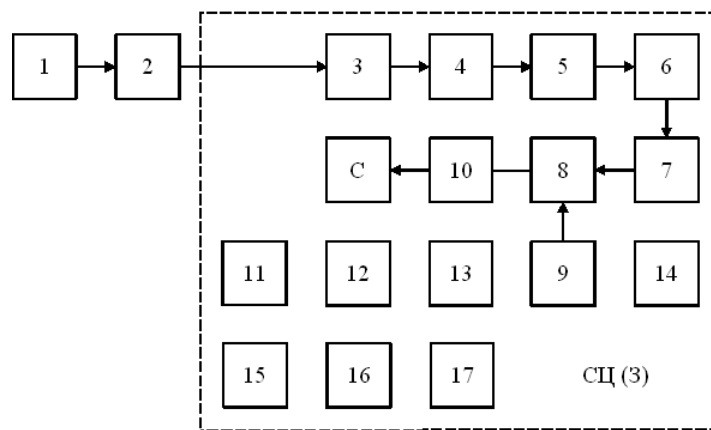
Бирдей шартта кургап жаткан азыктардын кургоо температурасына алардын жутуу жөндөмдүүлүгү да таасирин тийгизет. Канчалык жутуу жөндөмдүүлүгү жогору болсо, ошончолук анын температурасы жогору болот. Бул кургап жаткан азыкка берилүүчү жылуулук анын күн радиациясын жутуу жөндөмдүүлүгү аркылуу берилүүсүн тастыктайт.

Күн энергиясынын жардамында айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуунун экономикалык аспектилері изилденди.

Айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга негизделген техникалык схеманын баалуулук көрсөткүчү катары биринчи кезекте алынган азыктын сапаты, кепилденген сактоо мөөнөтү жана экономикалык эффективдүүлүгү (ЭЭ) эсептелет.

Бул максатта биз иштеп чыккан техникалык схеманын негизинде күн энергиясынын жардамында айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуудагы эмгек жана материалдык чыгымдардын техникалык-экономикалык схемасы түзүлдү (15-сүрөт).

1-6-абалдагы чыгымдар күн энергиясынын жардамында айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууда жана адаттагы ыкмалар үчүн бирдей болот. Эки учурда каралган чыгымдардагы эң негизги айырмачылык 7-абалдагы РКККТ айыл чарба азыгын суюк илешкек абалда кургатуу эсептелет.



чектелебиз. Изилдөөлөрүбүздөн алынган жыйынтыктарга ылайык төмөнкү жөнөкөйлөштүрүүлөрдү кабыл алабыз:

1. Айыл чарба азыгы орточо 90% нымдан турат;
2. Биз иштеп чыккан РКККТ кургатылган айыл чарба азыгынын күкүмүнүн арткан нымдуулугун 5% деп алабыз. Анда, 1 кг нымдуу (баштапкы) азыктан 5% арткан нымдуулукта 105 гр күкүм алабыз;
3. 1 кг азыктан 895 гр ным бууланат.

895 гр нымды буулантуу үчүн 2219,6 кДж энергия талап кылынат. Анда, баштапкы нымдуулугу 90% түзгөн айыл чарба азыгынан 1 кг күкүм алуу үчүн 8,523 кг нымды буулантууга туура келет. Бул үчүн 21139,04 кДж же 21,14 МДж жылуулук энергиясы талап кылынат.

Бул жерде эки ар түрдүү булактан: электр энергиясынан жана орточо жылуулук күйүүсү 18 МДж/кг болгон Кыргызстандын күрөң көмүрүн күйгүзүүдөн жылуулук энергиясын алуунун эки вариантын карайбыз.

Эгерде электр энергиясы менен иштеген калорифердин ПАК 75% деп алсак, анда 21,14 МДж жылуулук энергиясын алуу үчүн 7,34 кВт саат электр энергиясы керектелет. Электр энергиясынын 1 кВт саат үчүн баасы 2,1 сом болсо, айыл чарба азыгынан 1 кг күкүм алуу үчүн 15,42 сом сарпталат.

Көмүрдү жагуу менен (отун менен иштеген жылуулук генераторунун ПАК 50% деп алганыбызда) 21,14 МДж жылуулук энергиясын алуу үчүн 18 МДж/кг жылуулук күйүү аркылуу 2,35 кг көмүр жагуу керек.

Базарда байкалган көмүрдүн орточо баасын 5 сом/кг деп алсак, айыл чарба азыгынан 1 кг күкүм алуу үчүн 11,75 сом сарпталат.

Алгачкы эсептөөлөрдө биз иштеп чыккан техникалык схема жана түзүлүштөр менен айыл чарба азыгынан керектүү күкүмдү өндүрүү үчүн үнөмдөлгөн энергетика ресурстар ЭТ катары иштелип чыккан техникалык схеманын жана түзүлүштөрдүн экономикалык эффективдүүлүгүн Э төмөнкүчө аныктадык:

$$\mathcal{E} \approx \mathcal{E}_T \quad (6)$$

1-таблицада электр энергиясы (Ээ) менен көмүрдү (Эк) колдонуу варианттары үчүн классикалык технологиянын эсептелген экономикалык эффективдүүлүгү жана биз иштеп чыккан РКККТ техникалык схемасынын күкүмдү өндүрүүнүн көлөмүнө (Ө) болгон көз карандылыгы көрсөтүлдү.

1-таблица. Күн энергиясынын жардамында айыл чарба азыгынан күкүм алуучу техникалык системанын экономикалык эффективдүүлүгү

П, тонна	1	5	10	100	1000	10000
Ээ, миң. сом	15,42	77,10	154,20	1542,00	15420,00	154200,00
Эу, миң. сом	11,759	58,795	117,59	1175,90	11759,00	117590,00

Көрүнүп тургандай, суюк илешкек айыл чарба азыктарын күн энергиясы аркылуу кургатуу менен айыл чарба азыгынын күкүмүн алуу миллиондогон

киреше берет. Мындан сырткары, экологиялык жактан таза күн энергиясын колдонуу зыяндуу заттардын, биринчи кезекте CO<sub>2</sub> газынын бөлүнүп чыгуусун кыскартат, өлкөдөгү экологиялык абалды жакшыртат.

Бул эсептөөлөр болжолдуу мүнөзгө ээ, себеби бардык чыгымдарды так эсептөө өндүрүштүк типте жасалган ККТ жана азыктарды иштеп жаткан өндүрүш жабдыгында өндүргөн учурда гана чыгарса болот.

## **ЖЫЙЫНТЫК ЖАНА КОРУТУНДУ**

Аткарылган изилдөөлөрдөн алынган негизги жыйынтыктарды жана корутундуну төмөндөгүчө берүүгө болот:

1. Күн энергиясынын жардамында суюк илешкек айыл чарба азыктарын арткан нымдуулукка чейин кургатуу менен алардын күкүмүн механикалык түрдө майдалоо мүмкүнчүлүгү илимий жактан негизделди жана практикалык түрдө далилденди;

2. Күн радиациясынын жыштыгынын байкалган маанисинде суюк илешкек айыл чарба азыктарын арткан нымдуулукка чейин кургатууга боло турган жогорку эффективдүү күн жардамында кургатуучу түзүлүш иштелип чыкты. Техникалык чечүүнүн жаңычылдыгы КР №1689 Патенти менен тастыкталган;

3. Күн жардамында кургатуучу түзүлүштө суюк илешкек айыл чарба азыктарынын кургоо жараянынын мыйзам ченемдүүлүктөрүнүн азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө, күн радиациясына, айлана чөйрөгө болгон көз карандылыгы аныкталды. Айыл чарба азыктарын күн радиациясынын жогорку жыштыгында (500 Вт/м<sup>2</sup>) радиациондук-конвективдүү ыкма, төмөнкү жыштыгында (350Вт/м<sup>2</sup>) айыл чарба азыктарын бириктирип берүүчү-конвективдүү ыкма менен кургатуу белгиленди;

4. Суюк илешкек айыл чарба азыктарды кургатууда ным буулануу интенсивдүүлүгү суюктуктардын ачык бетинде буулануу катары жүрөт. Суюк илешкек азыктарды күн жардамында кургатууда, бүтүн жана чоң бөлүккө бөлүнгөн азыктарга мүнөздүү, кургоонун бардык баскычтары байкалбайт. Суюк илешкек азыктарды кургатуу азыктын суюк илешкек абалдагы (капиллярлар талкаланган) түзүлүшүнүн өзгөчөлүгүнө таандык болгон эки баскычта: экинчи баскычта (туруктуу ылдамдыкты мүнөздөгөн) жана үчүнчү баскычта (азайган ылдамдыкты мүнөздөгөн) өтөт;

5. Суюк илешкек айыл чарба азыктардын кургоо ылдамдыгы жана температурасы кургап жаткан азыкка күн радиациясынын жыштыгы аркылуу берилген энергиянын чоңдугуна пропорционалдуу жана күн бою анын өзгөрүлүшүн кайталайт;

6. Кабыгы бар азыктар (жүзүм, кайнолу, гилас, алча ж.б.) жай кургайт, т. а. кабыгынын катмарынан нымдын буулануусу кыйынчылыкты шарттайт;

7. Аз ширелүү жана булалуу азыктар: бийалма, алмурут, сабиз ж.б кадимки майдаланган азыктарга караганда кургоонун жогорку ылдамдыгына ээ болушат. Аларды майдалоодо жана поддондорго жайгаштырууда булалардын ортосунда мейкиндик калып, азыктын буулануу аянтын көбөйтөт;

8. Актинометрикалык жана башка факторлордун суюк илешкек айыл чарба азыктарын кургатуу жараянынын кинетикасына тийгизген таасирин изилдөө тууралуу маалыматтар аларды кургатуу жараянында азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө болгон көз карандылыгынын оптималдуу параметрлерин тандоого шарт түзөт;

9. Бүтүн азыктарга караганда талкаланган абалда кургатылган азыктардын ченеминин кургап азаюсу (3-5 ирет) көп болот, бул азыкты кармоочу түзүлүштүн майдалоо учурунда бузулушунун жыйынтыгы болуп эсептелет;

10. Иштелип чыккан техникалык схеманы өндүрүшкө киргизгенде энергетикалык ресурстарды миллиондогон сомдорго үнөмдөйт, түшүмдү сактоодогу жоготууну азайтат, белгилүү деңгээлде өлкөнүн азык-түлүк коопсуздугун камсыз кылуу көйгөйүн чечүүгө болот, калкты иш менен камсыз кылууга жол ачат, өлкөнүн сыртка экспорттоо потенциалын жогорулатат, ташууга кеткен чыгымды 8-9 ирет азайтат жана экологиялык абалды жакшыртат.

### **Диссертациянын темасы боюнча жарыяланган илимий макалалар**

1. **Ташиев, Н.М.** Разработка солнечной сушильной установки для получения порошков сельхозпродуктов [Текст] / Н.М. Ташиев, А.И. Исманжанов, Абдырахман уулу К. // - Известия ОшТУ. - Ош: ОшТУ, 2013. -№2. - С. 194-197.
2. **Ташиев, Н.М.** Влияние вовлечения ресурсов возобновляемых источников энергии в энергобаланс на социально-экономическую ситуацию в Кыргызстане [Текст] / [Н.М. Ташиев, А.И. Исманжанов, Н.А. Мурзакулов и др.] //Доклады международной научно-практической конференции «Вызовы современного мира». - Новосибирск: “НИНХ”, 2013. 680 с. - С. 103-105.
3. **Ташиев, Н.М.** Исследование усадки пастообразных сельхозпродуктов при их солнечной сушке [Текст] / Н.М. Ташиев //Известия ОшТУ. – Ош: ОшТУ, 2014. -№2. - С. 60-62.
4. **Патент КР №1689.** Солнечная сушильная установка [Текст] / Н.М. Ташиев, А. И. Исманжанов, Абдырахман уулу К: Кыргызпатент.- №201300751; заявл.21.08.2013; Опубл. 28.11.2014. Бюллетень № 11 (188). - 10 с.: ил.
5. **Ташиев, Н.М.** Разработка и исследование технологии получения порошков сельхозпродуктов с помощью солнечной энергии [Текст] / Н.М. Ташиев //Наука. Образование. Техника. - Ош: КУУ, 2015. -№2. - С. 83-90.

6. **Tashiev, N.M.** Development and research of the technology for powdering agricultural products using solar energy [Text] / N.M. Tashiev, A.I. Ismanzhanov // Applied Solar Energy. - New York: 2016. Vol.52, Issue 4, - P. 256–258.
7. **Ташиев, Н.М.** Разработка и исследование технологии получения порошков сельхозпродуктов с помощью солнечной энергии [Текст] / Н.М. Ташиев, А.И. Исманжанов // Науковий вісник НУБіП України. Серія Техніка та енергетика АПК. –Украина, Бережани: БАТИ, 2016. - №240.- С. 43-51.
8. **Ташиев, Н.М.** Разработка технологии получения порошков сельхозпродуктов с помощью солнечной энергии [Текст] / Н.М. Ташиев //Молодой ученый. - Казань: 2017. -№10(144). - С. 96-99.
9. **Ташиев, Н.М.** Исследование скорости сушки жидковязких сельхозпродуктов на солнечных сушильных установках [Текст] / Н.М. Ташиев, А.И. Исманжанов, К.А. Бокоев // Наука. Образование. Техника. –Ош: КУУ, 2017. -№3-4. - С. 7-12.
10. **Ташиев, Н.М.** Исследование температурного режима сушки жидковязких сельхозпродуктов в солнечной сушильной установке [Текст] / Н.М. Ташиев, А.И. Исманжанов // Вестник КРСУ. - Бишкек: КРСУ, 2018. - №8. – С. 48-54.

## РЕЗЮМЕ

диссертации **Ташиева Нургазы Мамазакировича** на тему: **«Получение порошков сельхозпродуктов с использованием солнечной энергии»** на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.08 – «Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»

**Ключевые слова:** солнечная энергия, солнечная сушильная установка, способ подвода теплоты, нагревательный элемент, сельхозпродукт, жидковязкое состояние, влагосодержание, скорость сушки, температура сушки, измельчение, порошок,

**Объект исследования:** солнечные сушильные установки.

**Целью диссертационной работы** является разработка новых технических схем и установок для получения порошков сельхозпродуктов, основанных на использовании солнечной энергии как альтернатива расходу ископаемых видов топлива и электроэнергии.

**Методы исследования:** в исследованиях использованы экспериментальные и теоретические методы.

**Полученные результаты и их новизна:** Впервые разработана техническая схема получения порошков сельхозпродуктов с помощью солнечной энергии, разработаны и запатентованы новые типы солнечных сушильных установок для сушки жидковязких сельхозпродуктов до низкой остаточной влажности с последующим получением их порошков. Выявлены закономерности кинетика сушки жидковязких сельхозпродуктов в зависимости от их физического состояния, плотности солнечной радиации и способа подвода теплоты к высушиваемому продукту.

**Практическая значимость:** разработанные солнечные установки и техническая схема позволяют в промышленном масштабе производить порошки сельхозпродуктов, снизить потери урожая, расходы на их хранение и транспортировку, экономить значительные топливно-энергетические ресурсы, уменьшить эмиссию двуокиси углерода и других парниковых газов в атмосферу, улучшить экологическую ситуацию.

**Степень внедрения и экономическая эффективность результатов работы:** результаты исследований переданы для разработки опытно – промышленной солнечной сушильной установки для получения порошков сельхозпродуктов, а также внедрены в учебный процесс в ОшТУ. Полученные порошки использованы для приготовления пищи на предприятиях общественного питания и получили одобрение.

**Область применения:** теория и практика солнечных сушильных установок, сушка сельхозпродуктов.

**Ташиев Нургазы Мамазакировичтин «Күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыктарынын күкүмүн алуу» деген темадагы 05.14.08 - «Энергиянын жаңыланып туруучу булактарынын негизиндеги энергетикалык түзүлүштөрү» адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын алуу үчүн жазылган диссертациясынын**

## **РЕЗЮМЕСИ**

**Негизги сөздөр:** күн энергиясы, күн энергиясы менен кургатуучу түзүлүш, жылуулук берүү жолу, жылытуучу элемент, айыл чарба азыгы, суюк илешкек абал, нымдуулук, кургоо ылдамдыгы, кургоо температурасы, майдалоо, күкүм.

**Изилдөө объектиси:** күн энергиясы менен кургатуучу түзүлүш.

**Изилдөөнүн максаты:** отун жана электр энергиясынын чыгымына атаандаш катары күн энергиясын колдонуу менен айыл чарба азыгынын күкүмүн алууга негизделген жаңы техникалык схема жана түзүлүштөрдү иштеп чыгуу болуп эсептелет.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** изилдөөдө эксперименттик жана теориялык ыкмалар колдонулду.

**Алынган натыйжалар жана алардын жаңычылдыгы:** - күн энергиясын колдонуу менен биринчи жолу айыл чарба азыктарынын күкүмүн алууга негизделген жаңы техникалык схема иштелип чыкты, суюк илешкек айыл чарба азыктарын төмөнкү арткан нымдуулукка чейин кургатуу менен алардын күкүмдөрүн алуу үчүн күн энергиясы менен кургатуучу түзүлүштүн жаны түрү иштелип чыкты жана ага патент алынды. Күн жардамында кургатуучу түзүлүштө суюк илешкек айыл чарба азыктарынын кургоо жараянынын мыйзам ченемдүүлүктөрүнүн азыктардын түрүнө жана физикалык мүнөздөмөсүнө, күн радиациясына, айлана чөйрөгө болгон көз карандылыгы аныкталды.

**Практикалык мааниси:** Иштелип чыккан күн түзүлүштөрү жана техникалык схема айыл чарба азыктарынын күкүмдөрүн өндүрүүгө өндүрүштүк масштабда мүмкүнчүлүк түзөт. Түшүмдүн жоготуусун, ташууга жана сактоого кеткен чыгымды азайтат, жылуулук-энергетикалык ресурстарды колдонууну үнөмдөйт, көмүр кычкылтек газын жана башка зыяндуу заттардын абага бөлүнүп чыгуусун азайтат, экологиялык кырдаалды оңдойт.

**Пайдалануу даражасы жана иштин натыйжасынын экономикалык эффективдүүлүгү:** изилдөөнүн жыйынтыгы айыл чарба азыгынан күкүм алуу үчүн өндүрүштүк тажрыйбадагы күн энергиясы менен кургатуучу түзүлүштү иштеп чыгууга берилди жана ОшТУнун окуу жараянына киргизилди. Алынган күкүмдөр тамак-аш иштетүүчү жайларында колдонулду жана ырасталды.

**Колдонуу аймагы:** күн энергиясы менен кургатуучу түзүлүштөрдүн теориясы жана практикасы, айыл чарба азыктарын кургатуу.



## SUMMARY

of the dissertation of **Tashiev Nurgazy Mamazakirovich** on «**Preparation of powders of agricultural products using solar energy**» " for the scientific degree of candidate of technical sciences in specialty:

05.14.08 – «Power devices on renewable energy sources»

**Keywords:** solar energy, solar drying installations, method of heat lead, heating element, agricultural product, liquid-viscous state, moisture content, drying speed, drying temperature, grinding, powder.

**Object of research:** solar drying installations.

**Objectives of dissertation:** elaboration of new technical schemes and installations for producing agricultural products based on the use of solar energy as an alternative to the consumption of fossil fuels and electricity.

**The research methods:** experimental and theoretical methods are used in the research.

**The obtained results and their novelty:** For the first time, a technical scheme for the production of liquid-viscous agricultural product powders with the help of solar energy has been developed, new types of solar drying installations for drying liquid-viscous agricultural products with low residual moisture have been developed and patented, followed by the production of their powders. The kinetics of drying liquid-viscous agricultural products was studied depending on their physical state, the density of solar radiation and the method of supplying heat to the dried product.

**Practical significance:** the developed solar installations and technical scheme allow producing agricultural product powders on the industrial scale, to reduce crop losses and expenses for their storage and transportation, to save significant fuel and energy resources, to reduce the emission of carbon dioxide and other greenhouse gases into the atmosphere, and to improve the ecological situation.

**Scale of implementation and economic efficiency of the research results:** the results of the research were transferred to develop an experimental industrial solar drying installation for obtaining agricultural product powders, as well as introduced into the educational process in OshTU. The obtained powders were used for cooking at public catering establishments and were approved.

**Application field:** theory and practice of solar drying installations, drying agricultural products.



Басмага берилди: 06.11.2018  
Форматы 60x80 1/16                      Көлөмү 1,56 б.т.  
Нускасы: 60                                  Заказ № 001891

---

Академик М.М.Адышев атындагы ОшТУнун редакциялык-басма бөлүмү  
723503, Ош ш., Н. Исанов к, 81



