

2020 й., 28 сентябр
Махсус сон

Пахтачиликда илғор
инновацион технологиялар ва
ишланмалар бўйича

ДАЙЖЕСТ

Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳузуридаги
Илмий-техник ахборот маркази

Тошкент-2020

7 октябрь – Бутунжаҳон пахта куни	3
Ѓуза сифатини яхшилаш учун геномни таҳрирлаш технологияси	4
Ѓуза геномини секвенлаштириш технологияси	6
Ѓузани етиштиришда метагеномика имкониятлари	7
ДНК ҳалқа изотермик амплификацияси (LAMP)	8
Нано-биосенсорлар: янги авлод диагностика воситалари	9
Иқлимга бардошли ривожланиш	10
Ѓуза ҳимояси учун эндофитларни қўллаш технологияси	11
Ѓузани етиштиришнинг сувни тежовчи технологиялари	12
Тупроқ саломатлигини сақлаш технологиялари	14
Ѓуза зараркундалари билан курашда селектив инсектицидлар	16
Сунъий интеллект технологиялари	18
Қишлоқ хўжалиги учун виртуал реаллик имкониятлари	19
Қишлоқ хўжалигида смартфонлар имконияти	21
Майда масшабли механизация	23
Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш	24
Манбалар	29

7 октябрь – Бутунжаҳон пахта куни

World Cotton Day



С-4 мамлакатлари (Бенин, Буркина-Фасо, Чад ва Мали) ташаббуси бўйича 2019 йилнинг 7 октябрида Жаҳон савдо ташкилоти, Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги ташкилоти (FAO) котибиятлари билан ҳамкорликда, Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг савдо ва тараққиёт бўйича конференцияси (UNCTAD), халқаро савдо маркази (ITC) ва халқаро пахта бўйича маслаҳат қўмитаси (ICAC) биринчи марта жаҳон пахта кунини ташкил этди.

Ушбу тадбирни нишонлашда 40 мамлакат вакиллари билан бир қаторда инвестиция ва ташқи савдо вазири муовини Бадриддин Абидов бошчилигидаги Ўзбекистон делегацияси ҳам иштирок этиб, чигитли пахта етиштириш босқичидан бошлаб ишлаб чиқаришни интеграциялаш, уни пахта тозалаш корхоналарида қайта ишлаш ва юқори қўшимча қийматга эга бўлган яқуний тўқимачилик маҳсулотларини ишлаб чиқаришни кўзда тутувчи Ўзбекистондаги энгил саноатни ривожлантириш учун кластер моделини тақдим этди.

2020 йилда дунёдаги мавжуд эпидемиологик вазият туфайли масофадан туриб Жаҳон пахта кунига бағишланган тадбирлар ўтказилади. Жаҳон пахта бозорининг йирик иштирокчилари жорий йилнинг 7 октябрь куни пахта саноатининг ривожланиш тенденциялари мавзуларида турли тадбирлар ўтказиб, ахборот материалларини чоп этишни мўлжалламоқда.

Шу муносабат билан Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳузуридаги Илмий-техник ахборот маркази томонидан пахта яратиш ва етиштириш бўйича инновацион технологияларни ишлаб чиқиш бўйича дайжест тайёрланди.

Ушбу дайжестда пахта етиштириш, териб олиш, ишлов бериш технологиялари ривожланишининг энг охириги жаҳон тенденциялари, шу жумладан пахта геномларини таҳрирлаш ва секвенлаштириш технологиялари, ўсимлик касалликларини ташхислаш учун қўлланилувчи нанотехнологиялар, ҳосилни прогнозлаштириш учун сунъий интеллект ва виртуал реаллик технологиялари, ресурс тежайдиган технологиялар, тупроқни сақлаш ва селектив инсектицидлардан фойдаланиш, майда масштабдаги механизация учун технологиялар ва турли мамлакатларда, шу жумладан Ўзбекистонда ишлатиладиган бошқа технологиялар тақдим этилган.

Ғуза сифатини яхшилаш учун ГЕНОМНИ ТАҲРИРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

Genome editing technology to improve cotton quality

Геномни таҳрирлаш генетик муҳандисликнинг бир тури ҳисобланади, унда махсус лойиҳалаштирилган эндонуклеаз ёки "молекуляр қайчилар"дан фойдаланиш билан геномда ДНК фрагментларини киритиш, олиб ташлаш ёки кўчириш ўтказилиш мумкин.

Бактериялар иммун тизимига асосланган CRISPR/Cas9 геномларни таҳрирлашнинг энг янги технологияларидан бири ҳисобланади.



Олимлар CRISPR/Cas тизимлари генларнинг "нотўғри" кетма-кетликларини тузатиш имконини бериши ва шундай қилиб, ўсимлик касалликларини даволаш ёки уларнинг сифатини яхшилаш, шундай қилиб керакли натижаларга эришишини кўрсатмоқда [1].

Хитойдан бир гуруҳ тадқиқотчилар CRISPR/Cas9 тизимини қўллаш билан аллотетраплоид ғуза геномида мақсадли ген мутациясини аниқлаш учун оддий ва юқори самарали усулни тақдим этди. Тадқиқотда ғуза геномида CRISPR/Cas9 асосида самарали мутацияларни ҳосил қилиш учун мос равишда ғузанинг А ва D геномларидан (*Gossypium hirsutum*) олинган GhMYB25га ўхшаш генлардан фойдаланилди. Тадқиқот якунида тадқиқотчилар CRISPR/Cas9 усули ғуза геномида мақсадли мутагенез учун самарали ёндашув бўлиши мумкин деган хулосага келишди.



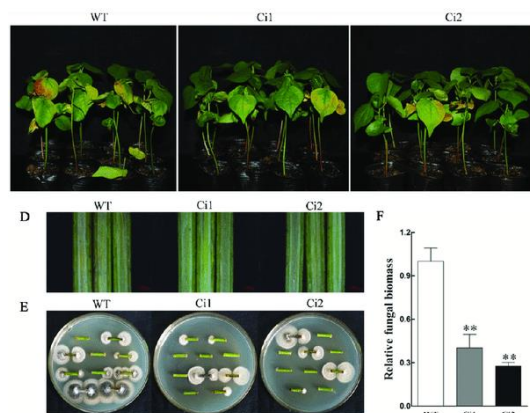
Покистон қишлоқ хўжалиги университети Қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат хавфсизлиги истиқболли тадқиқотлар маркази (CAS-AFS) олимлари ғузада йўналтирувчи РНК ни вақтинчалик баҳолаш учун самарали ва тез усулни ишлаб чиқишди ва CRISPR/Cas технологияси ёрдамида мақсадли мутагенез учун ғуза геномини таҳрирлаб чиқишди.

Номақбул генлар ёки метаболик йўлларнинг мақсадга йўналтирилган бузилиши билан ғуза сифатини яхшилашга эришиш мумкин. Ғуза чигитидаги госсипол каби номақбул метаболитлар чигитга хос госсипол миқдори кам бўлган ғуза учун лойиҳалаштирилган нуклеазлар ёрдамида самарали йўналтирилган бўлиши мумкин [2].

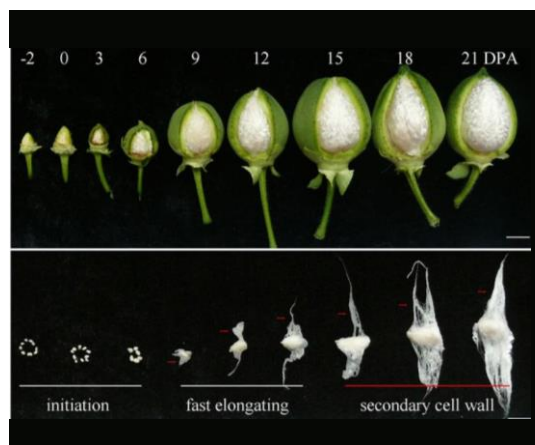
Ўза сифатини яхшилаш учун Геномни таҳрирлаш технологияси

Genome editing technology to improve cotton quality

Организмларнинг ген структуралари ва функцияларини очишда тарихан юзага келган технология туфайли геномни модификациялашда яна бир энг кўп қўлланилувчи ёндашувлардан бири РНК-интерференцияси (РНКи) ҳисобланади. РНК интерференцияси – бу индукцияланган икки занжирли РНК (дцРНК) генларининг гомологик жиҳатдан посттранскрипцион сукутига асосланган янги ривожланаётган усулдир.



Тола ривожланиши билан РНКи ёрдамида кўпгина муҳим генларнинг бирлашмалари аниқланди. Бу усулнинг ўзани яхшилашга яроқлилигини таъкидлаш учун сўнгги пайтларда анча ишлар қилинди [3]. Масалан, гуллаш вақтини ўзгартириш ёки тартибга солиш ўсимликларни яхшилаш дастурида мураккаб, лекин муайян муҳитга яхши мослашган юқори ҳосилдорликка эга бўлган янги навларни яратиш зарур вазифа ҳисобланади.



Қўшма лойиҳада Абдурахмонов И. Ю., Бўриев З. Т., А. Пэппер, Ж.Женкинс ва бошқа шу каби Ўзбекистон ва АҚШ олимлари РНКи технологияси ёрдамида ўза фитохром А генини тартибга солиш орқали эрта гуллаш, юқори ҳосилдорлик ва такомиллаштирилган тола сифати билан ўзанинг эртапишар навларини яратишди [4]. Ушбу тадқиқот салоҳиятини ҳисобга олган ҳолда, олимлар ушбу технологияни патентлашди. Ўзбекистонда 60000 гектардан ортиқ майдонда қатор РНКи



янги навлари муваффақиятли синовдан ўтказилди. Бу янги РНКи технологияси ёрдамида катта ҳосил етиштирилган ва шундай катта майдонга экилган биринчи ҳолатдир [5].

Ғуза геномини секвенлаштириш технологияси

Cotton genome sequencing technology

Геномларни секвенлаштириш - ДНК молекуласидаги нуклеотидлар кетма-кетлигини аниқлаш имконини берувчи усул. Секвенлаштириш натижасида матн шаклида мономерлар кетма-кетлиги кўринишида чизиқли макромолекула бирламчи структурасининг формал тавсифи ҳамда жами мРНК ёки организмларнинг тўлиқ геномларининг генлар кетма-кетлиги олинади.



Тўлиқ геномни секвенлаштириш генетик материалларнинг тузилиши ҳақида энг тўлиқ маълумотлар мажмуини беради ва барча индивидуал генетик вариацияларни батафсил баҳолаш имконини беради.



Ўтган ўн йил мобайнида ғуза геномини секвенлаштиришдаги ютуқлар бу борадаги мавжуд билимларни анча кенгайтди. Ғуза геномларининг мавжуд тўлиқ кетма-кетлиги толалар ва уларнинг боғлиқ хусусиятларини яхшироқ тушунишни таъминлаши керак. Ғуза геномини секвенлаштиришдаги дастлабки саъй-ҳаракатлар *G. raimondii* (D5) ва *G. arboreum* (A2) энг яқин диплоид аждоди турларидан бошланиб, кейин *G. hirsutum* (AD)1 ва *G. barbadense* (AD)2 бошқа тетраплоид турларига тадбиқ этилган.

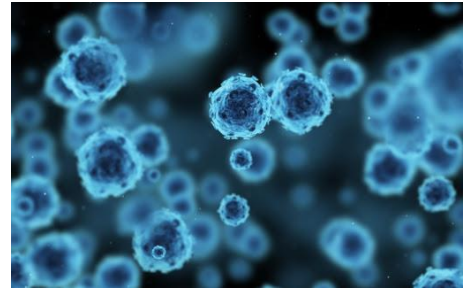
Ҳозирги вақтда *G. herbaceum* (A 1) диплоид аждоди турлари геноми секвенлаштиришининг тўлиқ ўрганилиши Алабама университети томонидан A&M Техас университети ва АҚШ қишлоқ хўжалиги тадқиқот хизмати (USDA ARS) билан ҳамкорликда олиб борилмоқда. Диплоид ва тетраплоид турдаги геномни секвенлаштириш тўғрисидаги ахборот ажойиб агрономик хусусиятларга эга бўлган генетик модификацияланган ғуза линияларини ишлаб чиқишга ёрдам бериши мумкин [6].



Ѓузани етиштиришда метагеномика имконијатлари

Metagenomics in cotton growing

Метагеномика нисбатан ёш илмий йўналиш, лекин унинг 20 йилдан ортиқ тарихи давомида, у кўп мамлакатларда машхурлик қозонишнинг уддасидан чиқди. Молекуляр генетиканинг бу бўлими у ёки бу яшаш муҳитининг микроб жамоаси ҳақидаги барча маълумотларни ўз ичига олган экотизимдан олинадиган нуклеин кислоталарни ўрганеди.



Покистондаги Қуайд-И-Азам университети олимлари Покистонда ғузани зарарловчи *Bemisia tabaci* (оққанот) бактериал микробиотанинг нисбий миқдори ва хилма-хиллигини метагеномик таҳлил қилдилар [7]. *Bemisia tabaci* турлари мажмуаси ўсимликларни еб юбориши ва бундан ҳам муҳими, ғўза баргларининг бурмаланиши (CLCuD) каби бундай вирусли касалликларни узатиши натижасида иқтисодий йўқотишларни чақирувчи энг зарарли қишлоқ хўжалиги зараркунандаларидан бири ҳисобланади.

NGS усуларини қўловчи *Bemisia tabaci* билан боғлиқ бактериялар жамоаларининг таксономик хилма-хиллиги лаборатория шароитида сунъий озиклантиришда етиштирилган ҳашаротларда аниқланди.



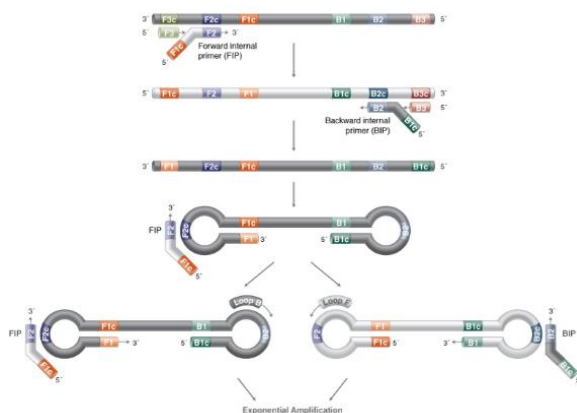
Ушбу тадқиқотда 16S рДНК метагеном секвенлаштириш таҳлили Покистоннинг жанубий Панжоб саккизта асосий ғузачилик туманларида ғўза экинларига зарар келтирувчи *Bemisia tabaci* ёввойи катта организмларнинг бактериал таркибини тавсифлаш учун ишлатилган. Олимлар 10 та турга, 20 та синфга, 30 та тартибга ва 40 та оилага мансуб

бактерияларнинг 50 та маълум ва 7 та номаълум турларини аниқлаганлар. Маълумотлар тўплами бета хилма-хиллигининг таҳлили географик турли жойларда ғўзага зарар келтираётган оққанотлар ўхшаш бактериал хилма-хилликка эга эканлигини кўрсатмоқда. Бу натижалар етиштириладиган ўсимликларга зиён етказувчи ёввойи турдаги оққанот микробиом хилма-хиллиги тўғрисида биринчи тассавурни беради.

ДНК ҳалқа изотермик амплификацияси (LAMP)

Loop-mediated isothermal amplification of DNA

Охирги ўн йилликда молекуляр диагностика усулларининг ривожланиши ҳалқа изотермик амплификацияси (LAMP) каби турли илғор воситаларнинг пайдо бўлишига олиб келди. Ҳозирги кунда у ўзининг соддалиги, ўзига хослиги, тезлиги ва камхаржлиги туфайли тиббиёт, қишлоқ хўжалиги ва озиқ-овқат саноати каби турли соҳаларда қўлланилувчи ўзини яхши томондан кўрсата олган услубдир.



LAMP услубининг юқори сезгирлиги уни ифлосланишга қарши ҳимоясиз қилади. Дарҳақиқат, натижаларни визуализация қилиш учун электрофорезни ўтказишда юзага келадиган эҳтимолий ифлосланиш LAMP услубининг асосий чекловчи омилларидан бири ҳисобланади.

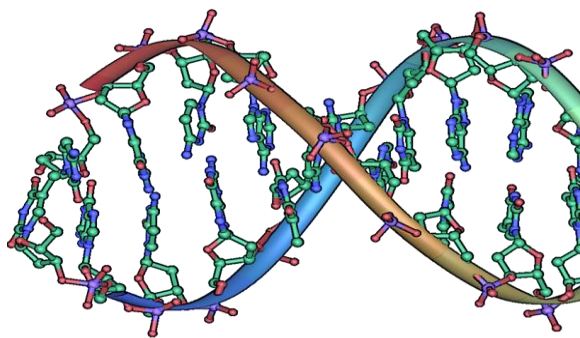


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PALERMO

L'Univercittà

Италиядаги Палермо университети олимлари бу муаммонинг бир қанча ечимларини таклиф қилдилар [8]. Аслида, LAMP маҳсулоти шунчалик мустаҳкамки, уни парчалаш осон эмас ва бу ифлосланишни ўтказиш мумкинлигини назарда тутаяди. Бу муаммони LAMP аралашмасини урацил- N-гликозилаза (UNG) билан олдиндан инкубация қилган ҳолда осонгина ҳал қилиш мумкин.

Ифлосланишнинг олдини олишнинг яна бир жуда оддий усули ДНК-боғловчи бўёқлар ёки LAMP аралашмасида металл ион индикаторларини ишлатиш ҳисобланади. Бу процедурада амплификация реакцияси тугагандан сўнг пробиркани очиш зарурати йўқ ва ягона "ёпиқ пробирка" технологияси бўйича детеклаштириш амалга оширилади.



Нано-биосенсорлар: янги авлод диагностика воситалари

Nano-biosensors: new generation diagnostic tools

Нанобиосенсорлар янги авлод диагностика воситалари ва услубларини ишлаб чиқиш ҳисобига қишлоқ хўжалигида муҳим роль ўйнайди. Сўнги пайтларда электрохимёвий наносенсорлар, оптик наносенсорлар, наноштрих-кодли технология, электрон бурун ва тил, симсиз наносенсорлар ва сенсор тармоқлари каби турли биосенсорлар ишланмаларининг сезиларли ўсиши кузатилмоқда.

Бу нанобиосенсорлар қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши билан боғлиқ турли масалаларни ҳал этишда ишончли, самарали ва тежамли ҳисобланади. Нанобиосенсорларнинг ўзига хослиги уларнинг кичик ўлчами, портативлиги, спецификлиги, юқори сезувчанлиги ва нисбатан арзон нархларида ифодаланади. Бундан ташқари, диагностика компаниялари ва илмий-тадқиқот муассасалари озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги тармоқлари учун биосенсор технологияларни ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бўйича тадқиқотлар олиб бормоқда.



Бу тупроққа препаратларни етказиб беришнинг интеллектуал тизимлари учун жуда самарали восита бўлиши мумкин бўлган нанобиосенсорларни ишлаб чиқиш имконини берди. Нанобиосенсорлар шунингдек уруғларнинг ҳаётчанлигини, уларнинг сақланиш муддатини ва ўсимликлар учун зарур бўлган озиқ моддалар миқдорини ҳам аниқлай олади.

Испаниянинг Каталония нанофан ва нанотехнология институти олимлари антителалар ва ДНК рецепторлари асосида биосенсер тизимлар ёрдамида ўсимлик патогенларини ташхислашнинг янги усулларини таклиф қилдилар. Тадқиқотда, шунингдек, ўсимликларда патогенларни аниқлаш учун инновацион ва жуда сезгир биосенсор тизимларини ишлаб чиқиш учун наноканаллар ва металл нанозаррачалар



каби турли наноматериаллардан фойдаланиш кўрсатилади [9].

Иқлимга бардошли ривожланиш

Climate-resistant development



Озиқ-овқат хавфсизлиги ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш, айниқса, иқлим ўзгаришининг ноаниқлигини ҳисобга олган ҳолда глобал жамият учун долзарб масалалар ҳисобланади. Прогнозларга кўра, иқлим ўзгариши ўсимлик физиологик метаболизми, тупроқ унумдорлиги ва углерод боғланиши, микроб фаоллиги ва хилма-хиллигига салбий таъсирларнинг кенг

спектрини кўрсатади, бу эса ўсимлик ўсиши ва маҳсулдорлигини ва охир-оқибатда озиқ-овқат ишлаб чиқаришни чеклайди.

Ҳозирги кунда биотик ва абиотик зўриқишларга чидамлик хусусиятларини яхшилаш ҳисобига ресурсларга кам эҳтиёжларда қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини ошириш ва ҳосилни кўпайтириш борасида жадал саъй-ҳаракатлар олиб борилмоқда.

Ғуза селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий тадқиқот институти ўзбек олимлари томонидан қурғоқчиликка чидамли ва тузга чидамли навларни етиштириш технологиясини жорий қилиш йўли билан ғузани иқлим ўзгаришига мослаштириш мақсадида амалга оширилган ғузани етиштириш лойиҳаси иқлимга чидамли ғуза етиштиришнинг энг ёрқин намуналаридан бири ҳисобланади [10].



Тадқиқот 15-20 метр чуқурликда грунт сувлари жойлашганлигида оддий шароитда оммавий гуллаш даврида бир марта суғориш билан сув танқислиги шароитида; худди шу суғориш схемаси бўйича 1,5-2 м грунт сувларининг шўрланишида олиб борилди. Истиқболли деб эътироф этилган: С-5706, С-5707, С-5709, С-5710, СП-7701, СП-7702, Тош ДАУ-100 ва турли

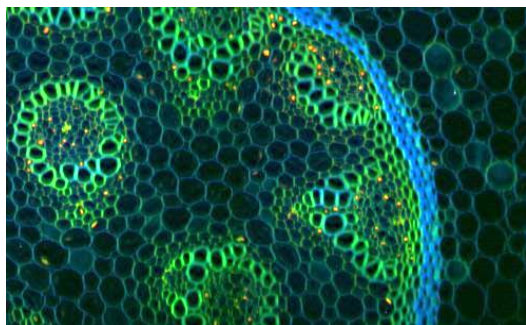
генетик асос билан яратилган "Гулистон" янги навларининг туркуми ишлатилди.

Ноқулай иқлим шароитида олинган навларнинг уруғларини экиш яхши натижалар берди ва толанинг сифатини сақлаб қолган ҳолда дренаж суви ва зовурлар суви билан суғоришга бардош берди.

Ғуза ҳимояси учун эндофитларни қўллаш технологияси

Endophyte technology for cotton protection

Барқарор бўлмаган об-ҳаво шароитида қўлланиладиган ва агрохимё воситаларидан фойдаланадиган интенсив қишлоқ хўжалиги келажакдаги эҳтиёжларни қондириш учун ушбу усулни кенгайтиришда экологик зарарли ва мақсадга мувофиқ бўлмаган ҳисобланади. Ўсимликларга зарар етказмайдиган энг самарали технологиялардан бири ўсимликларни ҳимоя қилиш учун эндофитлардан фойдаланиш ҳисобланади. Эндофитлар тупроқдан озиқ моддаларни олади ва уларни ризофагия ва бошқа симбиозлар циклида ўсимликларга узатади, бундан ташқари улар ўсишини оширади ва ўсимликлар ривожланишини тезлаштиради, ўсимликларда оксидланиш зўриқишини камайтиради. Бироқ эндофитларнинг асосий вазифалари ўсимликларни касалликлардан ҳимоя қилиш, ҳашаротлар хуружининг олдини олиш ва рақобатчи ўсимлик турларининг ўсишига тўсқинлик қилиш ҳисобланади.



Буюк Британиядаги тадқиқотчилар томонидан микробли эндофитлар мақоминининг янги таърифи, қишлоқ хўжалик тизимларида эндофитлардан фойдаланишнинг потенциал стратегиялари таклиф қилинди ва замбуруғ ва бактериал эндофитлар тадқиқотлари ўртасидаги синергизм зарурлиги асослаб берилди [11]. Ушбу тадқиқотга кўра, тўғри бошқарилганда

эндофитлар жорий ва юзага келувчи патогенлар, шунингдек, биотик стрессларга қарши курашиш салоҳиятига эга бўлади, чунки кўплаб фермерлар тез-тез иқлим ўзгаришига дуч келади. Эндосфера унинг ажралмас қисми бўлган хўжайин ўсимлик ва микробиом ўртасида сигналлар узатилишини яхшироқ тушуниш ҳисобига ғуза етиштиришда ижобий натижага эришилади.

Бошқа тадқиқотчилар ҳам [12] микробли эндофитлар ўсимлик саломатлигини яхшилаш ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш учун ишлатилиши мумкинлигини таъкидлашади. Натижада эндофитлар билан патогенлар сонининг камайишига эришилади ва ҳашаротлар ва бегона ўтлардан келадиган зарар камаёди.



Ғузани етиштиришнинг сувни тежовчи технологиялари

Water-saving cotton growing technologies

Хитойнинг шимоли-ғарбий минтақаси ҳозирги кунда мамлакатда энг етакчи ғузачилик минтақаси ҳисобланади. Ғуза етиштириш ва юқори ҳосилдорликнинг ошиши кўп жиҳатдан қатор асосий етиштириш усулларидан фойдаланишга боғлиқ. Бу усуллар, тўпланган иссиқликдан тўлиқ фойдаланиш учун эрта етиштиришни



рағбатлантирувчи экишни қўшган ҳолда, ёруғлик энергиясидан оқилона фойдаланиш учун яқин экиш ва сувни тежаш ва ҳосилни ошириш учун пластик мульча қатлами остида томчилатиб суғориш нисбатан яқинда ишлаб чиқилган ва жадал равишда шимоли-ғарбий Хитойда татбиқ этилмоқда.



Шимолий Хитойдаги Боҳай денгизи яқинидаги паст текислик мамлакатда ғуза етиштириш билан бирга дон экинлари учун ҳам муҳим ҳудуд ҳисобланади. Қишлоқ хўжалиги соҳасида ерларни суғориш учун чучук сув етишмаслиги туфайли узоқ вақт давомида чуқур ер ости сувларидан олинадиган сув ресурсларидан фойдаланилган.

Боҳай денгизи яқинидаги паст текисликда тузли сувни томчилатиб суғориш техник-иқтисодий ва барқарорлигини синаш учун Шаньдун қишлоқ хўжалиги университети тадқиқот гуруҳи, Хэбэй шаҳри Қишлоқ хўжалиги академияси ва бошқалар томонидан тупроқ шўрланиш даражасига, шунингдек, ғуза ўсиши, ҳосилдорлиги ва сифати бу суғориш усулининг таъсири ўрганилди.



Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, тупроқнинг шўрланиши, униб чиққан экинларнинг тутиб қолиш тезлиги, ғуза чигитининг ҳосилдорлиги ва бошқаларни ҳисобга олган ҳолда, шўрланиш $\leq 8.8 \text{ dS m}^{-1}$ бўлган сувнинг иккиламчи шўрланиш хавфини олдини олиш учун бу минтақада томчилатиш усули билан суғориш мумкин [13].

Ѓузани етиштиришнинг сувни тежовчи технологиялари

Water-saving cotton growing technologies

Хитойнинг "Xinjiang Tianye" компанияси мурча қоплаш плёнкасини қўлаш билан сувни тежайдиган томчилатиб суғориш технологиясини ишлаб чиқди. Бу технология чекланган миқдордаги сув билан суғоришни анча самарали бажариш имконини беради.



Ушбу технология 2020 йилнинг бошида Ўзбекистон Республикасига олиб келинди ва замонавий сувни тежовчи қишлоқ хўжалиги соҳасида Хитой-Ўзбекистон технологиялар намоиши маркази доирасида Ўзбекистоннинг Сирдарё вилоятида умумий майдони 406,7 гектар бўлган ғуза плантацияларида синовдан ўтказилди [14].

Бу технологияни қўлаш анъанавий суғориш ҳосилдорлигига нисбатан 50% сувни ва 30% ўғитларни тежаш ҳамда ҳосилдорликни 50% га ошириш имконини беради, деб таъкидланади. Таъкидлаш жоизки, Tianye корпорацияси томонидан исроил технологиясига асосланган ҳолда ишлаб чиқилган қурғоқчил ҳудудларда томчилатиб суғориш технологияси Хитойда 4 000 000 гектар ерда қўлланилиб, дунёнинг 30 дан ортиқ мамлакатларида, жумладан, Марказий Осиё мамлакатларида ҳам муваффақиятли тадбиқ этилмоқда.

Тупроқ саломатлигини сақлаш технологиялари

Soil health preservation technologies



доимий равишда камайиб бориши унинг бевосита оқибати ҳисобланади.

Тупроқнинг юқори қатламларини ағдармасдан, шу орқали унинг тузилишини емирилишига ва тўпланган органик моддаларни йўқотилишига йўл қўймаган ҳолда етиштирилаётган қишлоқ хўжалиги экинларини тез ва яхши илдиз отишига кўмаклашиш учун тупроқ ғоваклигини таъминлаш керак. Мисол учун, Франциянинг AGRISEM International компанияси турли хил ағдаришсиз эҳтиёт қилувчи технологияларни таклиф этади.



жараён тупроқнинг тўлиқ юмшатилиши, тузилишининг яхлитлигини сақлаб қолиши, тупроқдаги намнинг капилляр алмашинуви ва атмосфера газларининг кириб келишини яхшилашни таъминлайди.

AGRISEM патентланган технологияси эгилувчан тупроқ қатламининг ҳаракатчан "тўлқин" ини яратишда ифодаланади. Панжанинг кўчирилган кесувчи элементи агрегат олдинга ҳаракатланганда "тўлқин"дан ўтгандан кейин асл ҳолатига қайтадиган тупроқ қатламининг бир текис кўтарилишига имкон берувчи вертикал юк кўтарувчи куч ҳосил бўлишига хизмат қилади. Бу

Технологии сохранения здоровья почвы

Soil health preservation technologies



Қозоғистон тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институтининг бир гуруҳ олимлари ноль технологиясини қўллаш билан тупроққа ишлов беришнинг янги усулини таклиф қилдилар [15].

Ноль технологияси ерни шудгорлашдан воз кечишни ўз ичига олади. Унинг асосий тамойили тупроқда кечадиган табиий жараёнлардан иборат.

1-2 метр чуқурликдаги ҳайдалмаган дала бир йиллик ўсимликлар илдизидан кейин қолган ёки тупроқ организмларининг ҳаётий фаолияти натижасида ҳосил бўлган миллиардлаб капиллярларни ўз ичига олади. Бу юпқа чуқур каналлар орқали намлик ерни тўйинтиради, қишда эса музлаб, каналларни бузади. Тупроқнинг табиий юмшашиши ана шундай содир бўлади. Хас-хашаклар устига экиш тупроқда углеродни тўплашга имкон беради, бу классик технологияда шудгорлаш ва экин экиш пайтида атмосферага учиб кетади.



Деҳқончиликнинг бутунлигини сақлаш тизимида қишлоқ хўжалиги экинларни етиштириш қодалари (тупроққа ноль ишлов бериш) қуйидагича:

1. Ҳосилни йиғиштириш ўроқ машина ишчи ушлагичининг бутун кенглигига янчишдан ўсимлик қолдиқларини майдалайдиган ва сочадиган майдалагичлар билан комбайнлар орқали амалга оширилади.
2. Йиғиштириб олингандан кейин тупроққа ҳеч қандай механик асбоблар билан ишлов берилмайди. Тупроқни мульча билан қоплаш таъқиқланади. Тупроқ доимий мульча қопламасига эга бўлиши керак.
3. Экин экишдан олдин далага бегона ўтларга қарши гербицид-глифосатлар билан ишлов берилади.
4. Экин экиш тупроқнинг механик таркибига боғлиқ равишда анкер ёки диск сошниклар билан икки сантиметр кенликдаги тор чизиқда амалга оширилади.

Ѓуза зараркундалари билан курашда селектив инсектицидлар

Selective insecticides for cotton pest control



Ѓуза асосан, инсектицидлар ёрдамида интенсив курашни талаб қиладиган кўпгина бўғиноёқли зараркундалари учун яшаш жойи бўлиб, улар ўз навбатида фойдали ҳашаротлар ва атроф-муҳитга таъсир кўрсатиши мумкин. Шундай қилиб, пахта далаларидаги ҳашаротлар билан курашиш табиий душманларни сақлаб қолган ҳолда зараркундаларга қарши курашишни таъминловчи селектив инсектицидлардан фойдаланишни кўзда тутуди.

Хусусан, АҚШ олимлари ғузани зарарли ҳашаротлардан ҳимоя қилиш ва фойдалиларини сақлаб қолиш мақсадида селектив инсектицидларни кўпайтириш бўйича тадқиқот ўтказдилар [16]. Синовлар давомида фойдали ҳашаротлар туфайли келиб чиқадиган зарарли ҳашаротларнинг ўлими носелектив билан солиштирганда селектив инсектицидлар билан ишлов берилган майдонларда юқорилиги аниқланди.



Пиметрозин, хлорантранилипрол, пирипроксифен ва циантранилипрол селектив инсектицидларнинг таъсирига учратилган фойдали ҳашаротларнинг омон қолиш даражаси носелектив лямбда-цигалотрин, малатион, диметоат ва тиаметоксам таъсирига қараганда юқори бўлганди. Носелектив инсектицидлар орасида малатион ва диметоат тиаметоксам ва лямбда-цигалотрин + тиаметоксамга [16] нисбатан қисқароқ қолдиқ вақтни кўрсатди.

Ғуза зараркундалари билан курашда селектив инсектицидлар

Selective insecticides for cotton pest control



Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae) ғуза бити Мисрда ғуза ўсимликларнинг асосий зараркунандаси ҳисобланади. Бу муаммони ҳал қилиш учун, Миср Ассиут университети олимлари ғуза битига нисбатан ацетамиприд, имидаклоприд, тиаметоксам, динотефуран, пиримикарб ва малатион самарадорлиги ва

Coccinell undecimpunctata L. ва *Chrysoperla carnea* (Stephens)га ушбу инсектицидларнинг селектив таъсирини аниқлаш учун икки вегетацион давр давомида дала тадқиқотини ўтказишди.

Натижалар тиаметоксам, динотефуран, ацетамиприд ва имидаклоприд ишловдан сўнг 21 кун ичида ғуза бити популяциясининг қисқаришида энг самарали инсектицидлар эканлигини кўрсатди ва 73,58 фоиздан 96.42 фоизгача оралиқда ўртача фоиз камайишига сабаб бўлди. Бундан ташқари малатион ва пиримикарб ўртача



67,15 фоиздан 96,57% гача популяциянинг энг юқори қисқаришини кўрсатди.



Бу натижалар ғуза бити билан курашиш учун мос инсектицидни танлаш нафақат битга қарши самарадорлиги, балки табиий душманлари (йиртқичлар ва паразитоидлар) ва унинг барқарорлиги учун унинг заҳарлилигига боғлиқ бўлишидан дарак беради [17].

Сунъий интеллект технологиялари

Artificial intelligence technologies

Қишлоқ хўжалигида тобора кўпроқ вазифалар "ақлли" тизимларга топширилмоқда.

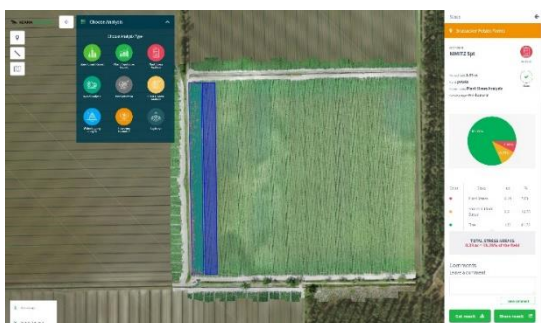
Сунъий интеллект ёрдамида қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчилари ишлаб чиқаришнинг сарф-харажат қисмини камайтирган ва ҳосилдорликни кўпайтирган ҳолда иқтисодий самарадорликни оширишлари мумкин.

SureFire QuickDraw - бу сунъий интеллект элементлари билан пуркаш учун тўлиқ автоматлаштирилган тизим. Бу қурилма пуркаш учун партиядagi ҳар бир кимёвий моддани миқдорини мустақил ҳисоблай олишга қодир. Бундан ташқари, қўл билан майдон ҳажми ёки галлонларнинг умумий сони, бир акрга кимёвий воситаларнинг меъёри ва бошқаларни киритиш мумкин.



Қурилманинг ўзига хос хусусияти шундаки, бу тез таъсир этувчи контролёр ташувчи ва кимёвий моддалар сарфўлчагичларининг кўрсаткичларини солиштириб чиққан ҳолда, пуркаш учун партиясини аралаштиради. Шу тариқа у йўл-йўлакай пуркаш ҳажмини ростлайди ва ҳар хил турдаги кимёвий моддалар учун мўлжалланган идишлардан клапанларни алоҳида назорат қилади. Ушбу қурилма ичига Wi-Fi ўрнатилган ва унинг ёрдамида махсус илова орқали смартфон ёки планшетларни улаш мумкин [18].

Агрего асосидаги **Adama Eagle Eye** ишлаб чиқарувчиларга қулай хариталар, графикалар ва бошқа воситалар [19] ёрдамида ҳосилни янада самарали ҳимоя қилишга ёрдам берувчи аэрофотосуратлар ва тасвирларнинг кенгайтирилган таҳлилинини таклиф этади.



Ушбу веб-восита ёрдамида олинган маълумот ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш ва дрон ёрдамида олинган тасвирларни амалдаги ва аниқ маълумотларга айлантирмоқчи бўлган ишлаб чиқарувчилар учун юқори ҳосилдорликка олиб келади. Eagle Eye таҳлилий ҳисоботларида дала тадқиқотларини соддалаштириш учун ҳаво тасвирларидан фойдаланади.

Технология 100 дан ортиқ мамлакатларда ўсимликларни турли хил ҳисоблаб чиқишлар ва ўсимликлар ҳолатини таҳлил қилиш учун 100 дан ортиқ қишлоқ хўжалик экин турлари бўйича муваффақиятли қўлланилди.

Қишлоқ хўжалиги учун виртуал реаллик имкониятлари

Virtual reality capabilities for agriculture

Инновацион ечимлар ва илмий ишланмалар биз учун доимий равишда янги имкониятлар очиб беради. Виртуал реаллик (VR) технологияси тиббиёт, таълим, космик тадқиқотлар ва бошқалар каби турли соҳаларда ишлатилувчи тез тарқаладиган визуализация технологияларидан биридир.

Қишлоқ хўжалиги соҳасида VR тизими фермерларга махсус қишлоқ хўжалиги ускуналари, дастурий таъминот ва мобиль иловалар билан ишлашни осонлаштиради. Бу технология қачонлардир Интернет бизнес учун муҳим бир нарсага айлангандек аҳамият касб этиши мумкин. Қуйида VR технологияларидан фойдаланиш мисоллари келтирилган.



1. Ҳосилнинг виртуал мониторинги. Ҳосилнинг етилиши тез жараён эмас. Виртуал дунёда ғуза етиштириш жараёнини назорат қилиш осонроқ бўларди. Технология об-ҳаво шароити ва ишлаб чиқариш технологияси асосида виртуал ҳосилнинг ўсишини кўрсатиб, ҳосил структурасини тасаввур қилишга, маълумотларни тўплаш, синаш ва ғуза

етиштиришнинг танланган усули самарадорлигини кузатишга ёрдам беради.

Фойдаланувчилар Android ёки iOS дан фойдаланган ҳолда барча бу маълумотларни тўплаши, кейин уни текшириши ва исталмаган ўзгаришларни прогнозлаштириши мумкин. Бу эса ҳосилни ўз вақтида сақлаб қолиш чораларини қўлашга ёрдам беради.

Ҳосилнинг VR мониторинги қишлоқ хўжалик экинларига зарар етказишни назорат қилишга ҳам ёрдам беради. Бундай мониторингни дронлар ёрдамида амалга ошириш мумкин.

360 градусли камера билан жиҳозланган дронлар фермерларга ўз майдонларининг виртуал турини амалга ошириш имконини беради. Суратга олиш жараёнини VR шлем ёки кўзойнаклари ёрдамида томоша қилиш мумкин.



Қишлоқ хўжалиги учун виртуал реалик имкониятлари

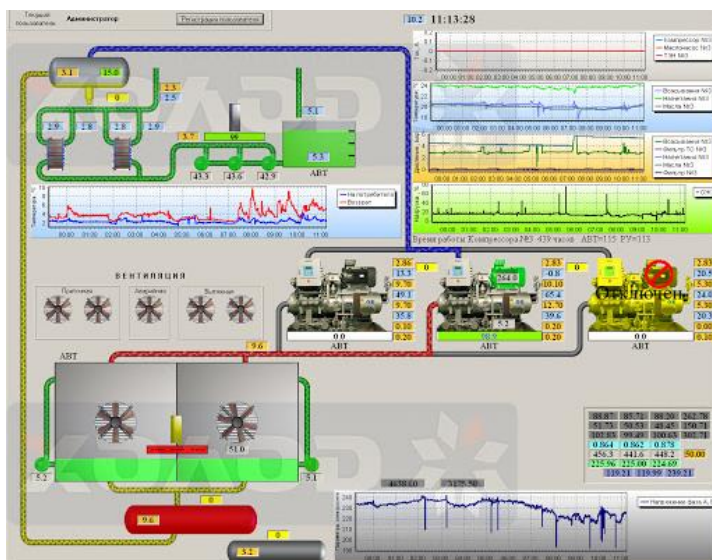
Virtual reality capabilities for agriculture

Натижада, фермер маълум бир майдонда экинни етиштириш учун қандай лойиҳалаштириш ва VR натижаларини кўриши мумкин. Бу фермер ўз эҳтиёжлари учун мукаммалани топгунга қадар турли ёндашувларни синаб кўриш имконини беради.

2. Ускуналарнинг мониторинги.

Фермерлар далаларда ишлаш учун кўплаб махсус воситалардан фойдаланадилар. Ўзларига зарар етказмаслик учун улардан тўғри фойдаланишни билишлари керак.

VR шлеми ва дастурий таъминотдан фойдаланиб, фермерлар муайян воситанинг қандай ишлашини, қандай қисмлардан иборат эканлигини билиб олишлари ва уни виртуал дунёда ҳеч қандай хавф-хатарсиз синаб кўришлари мумкин.



Шу тариқа мутахассис батафсил тадқиқот ўтказиш учун жараёнга шўнғиб, ўзидаги мавжуд билимларини такомиллаштириб боради. Бундан ташқари, VR билан янги машиналардан фойдаланишни ўрганиш жараёни анча тезроқ бўлиши мумкин.



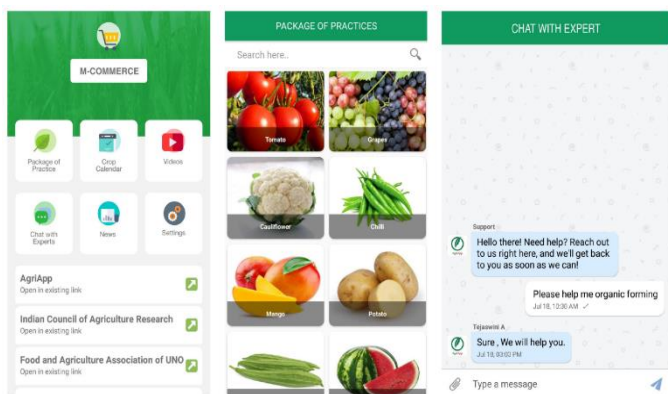
3. Об-ҳаво прогнози учун виртуал реалик - фермерларга яқин кунларда қандай об-ҳаво кутишлари мумкинлигини аниқлашга ёрдам беради. Виртуал реалик, ўз навбатида, турли об-ҳаво шароитларининг экинларга таъсирини моделлаштириши мумкин. Об-ҳаво прогнози учун VR иловасининг интерфейси қулай бўлиши ва долзарб маълумотлардан фойдаланиш учун Wi-Fi уланишига эга бўлиши шарт.

Қишлоқ хўжалигида смартфонлар имконияти

Smartphone capabilities for agriculture

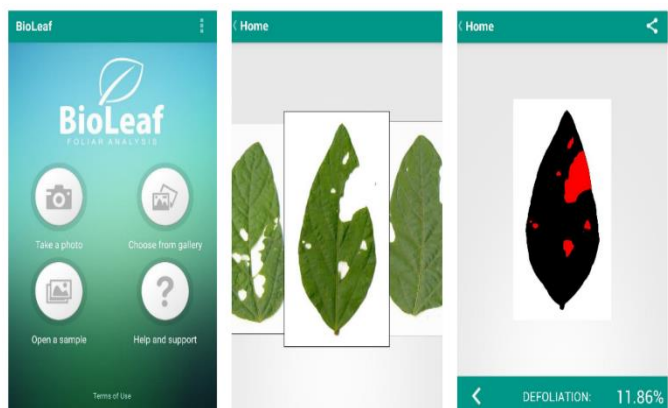
Сўнги ўн йил ичида смартфонлар пайдо бўлиши билан янада самарали, арзон нархлардаги, аниқроқ ва портатив диагностика тизимларини яратиш учун янги агрономик дастурлар ишлаб чиқилди. Аънанавий смартфонлар реал вақт режимда оддий ва мураккаб қишлоқ хўжалик операцияларини қўллаб-қувватлаш учун фойдали бўлиши мумкин бир неча датчиклар билан жиҳозланган.

Шундай қилиб, АҚШ тизимлар ва компьютер муҳандислик, технология ва илм-фан институти олимлари томонидан тизимли тадқиқ ўтказилди, унда бугунги кунда фермерлар учун энг истиқболли бир неча мобиль иловалар таҳлил қилиб чиқилди [20].



1. AgriApp - бу AgriApp (Бангалор, Ҳиндистон) компанияси томонидан ишлаб чиқилган бўлиб, у қишлоқ хўжалик экинларини ишлаб чиқариш ва муҳофаза қилиш ҳақида тўлиқ маълумот беради. Илованинг асосий вазифалари: фермерларга 78 хил экин билан боғлиқ барча умумий маълумотлар ва услублардан фойдаланиш имконини бериш; юқори малакали қишлоқ

хўжалиги мутахассислари билан бевосита боғланиш ҳисобланади (Ушбу функция ёрдамида фойдаланувчи мутахассисларга муаммоларни аниқлаш ва тегишли тавсияларни беришга кўмак кўрсатиш учун фотосуратлар, видео ёки аудио юбориши); экинларни ўстиришнинг илғор усуллари билан танишиши мумкин [21, 22].

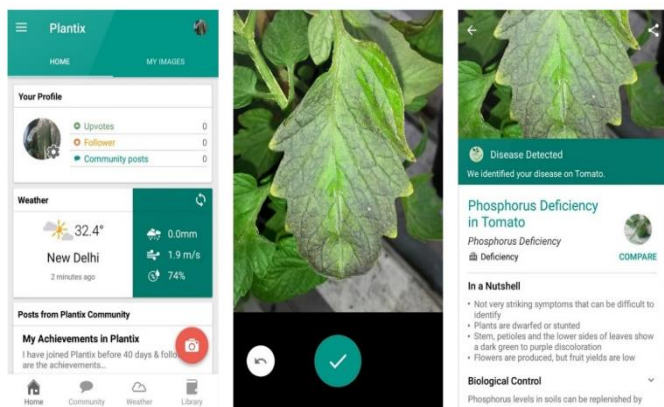


2. BioLeaf - Мату-Гросу-ду-Сул (Кампу-Гранди, Бразилия) федерал университетидан ишлаб чиқилган дастур. Бу смартфонга олинган ёки фотогалереядан юклаб олинган тасвирлар ёрдамида автоматик равишда ҳашаротлар ёки касалликлар оқибатида зарарланишлар билан барг участкаларини аниқлаш имконини берадиган мобиль иловани ўзида

намоён қилади. Бундан ташқари, илова дефолиациянинг умумий барг майдонига нисбатан фоизини баҳолайди [23, 24].

Қишлоқ хўжалигида смартфонлар имконияти

Smartphone capabilities for agriculture



3. Plantix - PEAT GmbH (Берлин, Германия) компаниясининг мобилъ иловаси. Бу таҳлил қилинаётган ўсимлик тасвири ёрдамида касалмиклар, зараркунандалар ва озуқа моддаларининг танқислигини аниқлайдиган диагностик иловани ўзида намоён қилади. Илова 30 турдаги экинларга 400 га яқин зарарланишларни аниқлаш учун тасвирни аниқлаб олиш

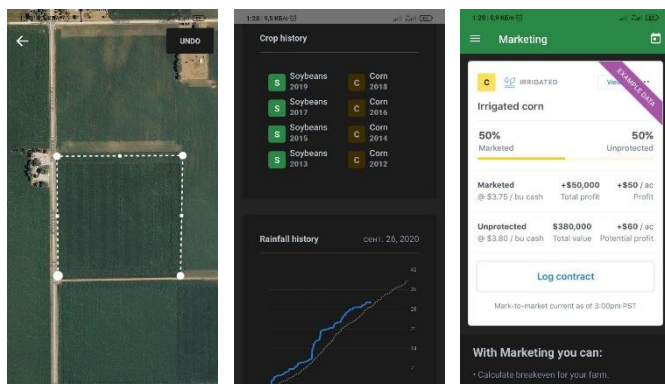
ва чуқур ўрганиш (DL) алгоритмларидан фойдаланади.

Бу, шунингдек, энг кенг тарқалган касалмиклар билан, минтақалар бўйича бўлинган рўйхатни таклиф этади. Тасвир булутга юборилади, у ерда у қайта ишланади ва кейин натижа ҳосил бўлади.

Индивидуал ташхис олиш билан бир қаторда, фойдаланувчи ҳам анъанавий ва муқобил даволаш ва профилактика чора-тадбирлар ҳақида маълумотни кўриб чиқиши мумкин. фойдаланади.



Барча бу маълумотларни автоном режимда олиш имкони мавжуд, шунинг учун тармоқ қамрови бўлмаган жойларда унга кирса бўлади [25, 26].



4. Farmlogs - кўп функцияли экин экишларни режалаштириш хариталарини яратиш учун мобилъ дастур. Илова ўғитларни қаерга қўшишни билиш учун тупроқ хариталарини кўрсатади, ёғин миқдори ва ҳарорат ҳақида ҳисобот беради ҳамда ҳосил харитасини тузади ва экин етиштириш тарихини юритади.

Майда масштабли механизация

Small-scale mechanization



JOHN DEERE



Пахтачилик ишлаб чиқаришни изчил жадаллаштиришда, илғор технологияга ўтишда асосий бўғин сифатида техник-иқтисодий кўрсаткичлари юқори бўлган машиналарнинг илмий асосланган тизимини жорий этиш суръатларини жадаллаштиришни талаб этувчи қишлоқ хўжалигининг юқори интенсив тармоғи ҳисобланади. Қишлоқ хўжалигини механизациялаш жараёнига энергияни тежайдиган комбайнлар, турли агрегатлар ва шудгорли тракторларни киритиш мумкин.

Deere компаниясидан CP20 кичик ҳажмдаги ресурсларни тежайдиган пахта териш машинаси ушбу технологиянинг энг ёрқин намуналаридан бири ҳисобланади.

CP20 кичик бир қаторли механик пахта териш комбайни қўл меҳнати ҳосилни йиғишнинг устувор усули бўлган кичик фермер хўжаликларда қўлда пахтанинг йиғим-теримини алмаштириш мақсадида ишлаб чиқилган. CP20 қўл йиғим-терими билан 250 иш соатида терилган шунча пахтани бир соатда йиғиб олиши мумкин [27].

Компания бош директори Жон Дирнинг таъкидлашича, бу кичик далаларда осон манёвр қилиш имконини берадиган ва осонлик билан тракторларга ўрнатиладиган тортиш-илиш қурилмаси бўлган тармоқдаги биринчи ярим интеграция қилинган конструкциядир.

Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш

Development of cotton growing technologies in Uzbekistan



2017 йилнинг 19 сентябрида Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев БМТ Бош Ассамблеясининг 72-сессиясига мурожаат қилиб, Халқаро меҳнат ташкилоти (ХМТ) билан ҳамкорликда болалар ва мажбурий меҳнатни бартараф этиш бўйича самарали чоралар кўрилганини таъкидлади. ХМТ нинг 2019 йилги ҳисоботларига кўра, Ўзбекистон пахта саноатида болалар ва мажбурий меҳнатдан мунтазам равишда ва тизимли фойдаланишга барҳам берди [28].

Пахта далаларида меҳнаткашлар ҳуқуқлари соҳасида сезиларли ютуқларга эришилди. Тизимли болалар меҳнати бартараф этилди ва энди жиддий муаммони ўзида намоён қилмайди. 2019 йилда пахта йиғим-теримида банд бўлган ишчиларнинг 94% дан ортиғи эркин тарзда меҳнат қилиб, талабалар, ўқитувчилар, шифокор ва ҳамшираларнинг тизимли жалб этилиши бутунлай тўxtатилди.

Яқинда мамлакатимиз фуқаролари учун муносиб меҳнат қилиш ҳуқуқини таъминловчи 15 та ҳуқуқий ҳужжат қабул қилинди. Олий Мажлис Сенати раиси бошчилигидаги ихтисослаштирилган миллий комиссия тузилди.



Ўзбекистон Республикасида сўнги йилларда қишлоқ хўжалигининг инновацион моделини амалга ошириш борасида кенг қўламли ишлар амалга оширилди. Қишлоқ хўжалигини диверсификация қилиш, ер ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш, замонавий ва интенсив технологиялардан фойдаланиш борасида олиб борилаётган ишлар яхши самара бермоқда. Экин майдонларидан оқилонга фойдаланиш, шу

жумладан такрорий ва оралиқ экин экишлардан фойдаланиш, қишлоқ хўжалиги соҳаси корхоналарини кластерлаштириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчиларининг моддий-техник инфратузилмасини мустаҳкамлаш, агросаноат мажмуасида илғор ва инновацион технологияларни жорий этиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқарувчиларига нафақат ички бозорда ўз маҳсулотларини таъминлаш, балки экспорт учун маҳсулотнинг бир қисmini сотиш имконини беради.

Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш

Development of cotton growing technologies in Uzbekistan



Анъанавий равишда пахта саноати агросаноат мажмуасида катта аҳамиятга эга. Республикада ҳар йили 3.0 млн. тоннага яқин пахта хом ашёси тайёрланади, бундан эса 1 млн. тоннага яқин пахта толаси ишлаб чиқарилади. Пахта остида майдонни камайтиришга қаратилган экин майдоларини янада оптималлаштиришни назарга олган ҳолда тўқимачилик саноатини хом ашё билан таъминлаш учун жуда зарур бўлган пахта толасининг мавжуд

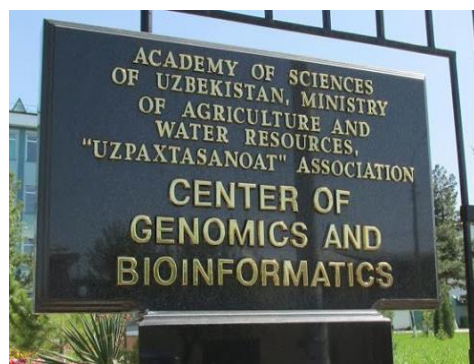
ишлаб чиқариш ҳажмларини сақлаб қолиш ўта муҳим аҳамиятга эга.

Селекция ишларини такомиллаштириш, жаҳон бозорида мутлақ харидоргир бўлган ғуза навларини районлаштириш чора-тадбирлари уруғлик чигитни тайёрлаш ва пахтанинг бирламчи қайта ишлаш технологиясини такомиллаштириш билан бирга пахта толасининг сифат кўрсаткичлари ва ассортиментини яхшилашга хизмат қилди.



Ғуза селекцион навларининг аксарияти жаҳон бозорида барқарор талабга эга бўлиб, улар узун тола, оптимал микронейр кўрсаткичи ва мустақамлиги билан ажралиб туради.

Шуни таъкидлаш лозимки, ўзбек пахтасининг эталонлари бўлган Порлоқ, Бухоро-6, Бухоро-8, Бухоро-102, Омад каби ғуза навлари юқори ўртача узунлик, нисбий узилиш кучи ва оқликнинг юқори параметрларига эга.

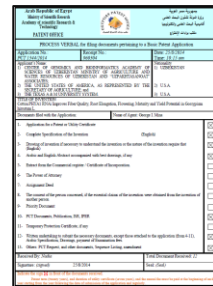


Узоқ йиллар давомида Ўзбекистонда генетик муҳандислик усуларидан фойдаланиб, қишлоқ хўжалик экинларининг янги навларини яратиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Масалан, Ўзбекистон Республикасининг ҳозирги инновацион ривожланиш вазири академик И. Й. Абдурахмонов раҳбарлигидаги Геномика ва биоинформатика маркази олимлари дунёда биринчи марта ғуза генини нокаут қилиш ("генларни ўчириш") бўйича инновацион технологияни ишлаб чиқдилар. Бундай технологияда бошқа организмлардан ген ўтказишдан фойдаланилмайди, бу маҳсулотни экологик жиҳатдан тоза ва хавфсиз қилади [29].

Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш

Development of cotton growing technologies in Uzbekistan

Америка Қўшма Штатлари, Миср, Россия ва Хитойда ген нокаут технологияси учун патентлар олинган. Бундан ташқари, дунёнинг 140 дан ортиқ мамлакатларида технологияни ҳимоя қилувчи РСТ патенти олинган. Ҳозирда Ҳиндистонда патент олиш ишлари олиб борилмоқда.



2014 йилда Ўзбекистонда илм-фан тарихида биринчи марта ушбу технология тафсилотлари ёзилган мақола нуфузли "Nature Communications" халқаро журналида эълон қилинди[30]. Жаҳон пахта ишлаб чиқарувчиларида катта қизиқиш уйғотди ва 17 та жаҳон илмий янгиликларида ёритилди.



Олимларимиз ушбу технологиядан фойдаланиб, тола узунлигини тартибга солиш ва ғузанинг эрта гуллашининг олдини олиш учун масъул ген вазифасини ўчиришга муваффақ бўлдилар. Натижада бир қатор маҳаллий навлар асосида юқори агрономик кўрсаткичлар билан Порлок-1 (АН-Боёвут-2), Порлоқ-2 (С-6424), Порлок-3 (Тошкент-6) ва Порлоқ-4 (Наманган-77) янги ген-нокаут ғуза навларининг биринчи генерацияси олинди [31, 32].

Порлоқ туркумидаги ғузанинг янги навлари бир вақтнинг ўзида тола сифати ва бошқа агрономик муҳим хусусиятлари яхшиланган дунёдаги биринчи биотехнологик ғуза навларидир. Шунингдек, ген нокаут технологияси ёрдамида ишлаб чиқарилаётган ғуза навларини муваффақиятли дала синовидан ўтказиш бўйича дунёдаги биринчи мисолдир. Бу навларнинг устунлиги Ўзбекистоннинг қаттиқ атроф-муҳит шароитига (қурқоқчилик, шўрланиш ва зўриқиш), эрта етилиш (5-10 кун олдин) ва пахта хом ашёси (камида 10-18%) ёки пахта толаси (анъанавий навлар учун 1000 кг/га нисбатан гектаридан 800 кг дан ортиқ) ҳосилдорлигининг ошишидан далолат беради.



Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш

Development of cotton growing technologies in Uzbekistan

2014 йилда “Порлоқ” туркумидаги ғуза навлари Ўзбекистоннинг истиқболли қишлоқ хўжалик экинлари реестрига киритилди ва республикада районлаштиришга тавсия этилди. Ўзбекистон томонидан тақдим этилган “Порлоқ” ғуза навлари ишлаб чиқарувчиларга юқори даромад ваъда қилувчи "Пахта қироли" деб номланди [33].

Шуни таъкидлаш керакки, патент билан бошқа муҳим экинларга ҳам нокаут технологиясидан фойдаланишнинг устуворлиги ҳимоя қилинган. Шунинг учун ген-нокаут концепциясининг юқори самарадорлиги туфайли пахта, буғдой, картошка ва бошқа қишлоқ хўжалик экинларининг янги навларини яратишда кенг қўлланилади. Шундай қилиб, ESKIMO1 генини нокаут қилиш йўли билан пахтанинг бир вақтда қурғоқчиликка, тупроқ шўрланишига ва паст ҳароратга чидамли янги ген-нокаут навлари яратилди. Минтақамизда сув ресурсларининг чекланганлиги ва тупроқнинг шўрланиши муаммоларини ҳисобга олиб, ғузанинг бу навлари янада тижоратлаштириш учун катта истиқболга эга.



Бундан ташқари, Абдурахмонов И.Ю. раҳбарлиги остида фузариоз вилт қўзғатувчисидан ўсимликка замбуруғнинг кириб бориш механизмини бошқарадиган FosTUA ўзига хос гени клонлаштирилди. Бу ген асосида ғузага киритилган генетик конструкция яратилди. Натижада фузариоз вилт билан зарарланмайдиган "зирҳли" пахта олинди.

Бундан ташқари, Геномика ва биоинформатика маркази олимлари ғузага маркер билан боғлиқ селекция (MAC) технологиясини жорий этдилар, унинг ёрдамида қисқа вақт ичида "Равнақ-1", "Равнақ-2" ва "Барака" янги юқори сифатли ғуза навларини ишлаб чиқилди. Бу MAC технологияси ёрдамида ишлаб чиқилган дунёдаги биринчи ғуза навларидир.



Ўзбекистонда ғуза етиштириш технологияларини ривожлантириш

Development of cotton growing technologies in Uzbekistan

Сув ресурслари чекланган ҳудудимизда қишлоқ хўжалиги билан шуғулланиш ва юқори сифатли мўл ҳосил олиш қийин. Шу мақсадда Ўзбекистон фермер хўжаликларида томчилатиб суғориш, мобил суғориш лотоклари каби сувни тежовчи технологияларни кенг жорий этиш бўйича фаол иш олиб борилмоқда.

Сувни тежайдиган технологиялар кўшимча ва баъзан йирик сармояларни талаб қилишига қарамай, уларни қўллаш самарадорлигини таҳлил қилиш бу инновацияларнинг ўз-ўзини қоплайдиган ва тежамли эканлигини кўрсатди.



Сувни тежайдиган технологияларнинг афзалликлари суғориш сув сарфини 65% гача камайтирибгина қолмай, экин ҳосилдорлиги ва меҳнат унумдорлигини оширишга, ёқилғи-мойлаш материаллари, минерал ўғитлар таннархини сезиларли даражада камайтиришга, пировардида фермерларнинг даромадини оширишга олиб келмоқда.

Айни пайтда 240 минг гектарга яқин майдонда сув тежайдиган технологиялар, жумладан, 28 минг гектар ерда томчилатиб суғориш технологияси жорий этилди. Томчилатиб суғориш тизимлари ва бошқа сувни тежайдиган технологияларни жорий этишни рағбатлантириш мақсадида давлат фермерларга солиқ имтиёзлари бермоқда.

Жумладан, улар беш йил муддатга ер ва бошқа солиқ турларини тўлашдан озод этилган.

Пахта чигитини экишда аниқ экиш сеялкаларидан тобора кўпроқ фойдаланилмоқда. Аниқ экиш сеялкалари билан уруғлик чигитни экишда пахта кўчатларининг бир текисда униши таъминланади, натижада пахта ниҳолларини яганалаш шарт бўлмайди, натижада қўл меҳнати ва ёнилғи ва мойлаш материалларининг харажатлари кескин камаяди ва техниканинг иш унумдорлиги ошади.



Шундай қилиб, пахтачиликни юритишнинг инновацион модели ички ва жаҳон бозорларида рақобатбардош бўлган зарур ҳажмдаги пахта маҳсулотларини ишлаб чиқариш учун шароитни таъминлаш имконини беради. Фақат инновация жараёнини интенсивлаштириш ва қишлоқ хўжалиги корхоналарининг хўжалик фаолиятини фаоллаштириш учун қулай институционал шарт-шароитлар яратиш маҳаллий қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифати ва рақобатбардошлигини ошириш ҳамда иқтисодиётнинг қишлоқ хўжалиги секторини барқарор ва самарали ривожланиш йўлига олиб чиқиш имконини беради.

1. Редактирование генома с CRISPR/Cas9 // <https://postnauka.ru/faq/59807>
2. Z. Khan, S. Habibullah Khan, et al. Targeted Genome Editing for Cotton Improvement. // DOI: 10.5772/intechopen.73600, May, 2018. // <https://www.intechopen.com/books/past-present-and-future-trends-in-cotton-breeding/targeted-genome-editing-for-cotton-improvement>
3. Hao J, Tu L, Hu H, Tan J, Deng F, Tang W, Nie Y, Zhang X. GbTCP, a cotton TCP transcription factor, confers fibre elongation and root hair development by a complex regulating system. *Journal of Experimental Botany*. 63:6267-6281. DOI: 10.1093/jxb/ers278
4. Abdurakhmonov IY, Buriev ZT, Saha S, Jenkins JN, Abdukarimov A, Pepper AE. Phytochrome RNAi enhances major fibre quality and agronomic traits of the cotton *Gossypium hirsutum* L. *Nature Communications*. 2014;5:3062. DOI: 10.1038/ncomms4062
5. Abdurakhmonov IY, Ayubov MS, Ubaydullaeva KA, Buriev ZT, Shermatov SE, Ruziboev HS, Shapulatov UM, et al. RNA interference for functional genomics and improvement of cotton (*Gossypium* sp.). *Frontiers in Plant Science*. 2016;7:202. DOI: 10.3389/fpls.2016.00202
6. Ayubov M. S., Abdurakhmonov I.Y., Venkateswara R. Sripathi, et al. Recent Developments in Fiber Genomics of Tetraploid Cotton Species // December 20th 2017 DOI: 10.5772/intechopen.72922 // <https://www.intechopen.com/books/past-present-and-future-trends-in-cotton-breeding/recent-developments-in-fiber-genomics-of-tetraploid-cotton-species>
7. Syed Hamid, JalalShah et al. Metagenomic analysis of relative abundance and diversity of bacterial microbiota in Bemisia tabaci infesting cotton crop in Pakistan. // *Infection, Genetics and Evolution*, Volume 84, October 2020.
8. Stefano Panno, Slavica Matić, et al. Loop Mediated Isothermal Amplification: Principles and Applications in Plant Virology. // *Plants (Basel)*. 2020 Apr; 9(4): 461. DOI: 10.3390/plants9040461
9. Khater, Mohga & de la Escosura-Muñiz, Alfredo & Merkoçi, Arben. (2016). Biosensors for plant pathogen detection. *Biosensors and Bioelectronics*. 93. 10.1016/j.bios.2016.09.091.
10. SureFire Ag Systems // www.surefireag.com

11. Adama Eagle Eye // www.adamaeagleeye.com
12. Интерактивная карта лучших практик по использованию водных, земельных и энергетических ресурсов, а также окружающей среды Центральной Азии // <http://www.cawater-info.net/best-practices/ru/base/marker/170>
13. Smartphone Applications Targeting Precision Agriculture Practices—A Systematic Review // *Agronomy* 2020, 10(6), 855; <https://doi.org/10.3390/agronomy10060855>
14. AgriApp Technologies. AgriApp - connection of farmers. // <http://agriapp.co.in/>
15. Haris Zargar. AgriApp: An app for farmers to help them improve crop output // <https://www.livemint.com/Technology/btn0QkaCl3rBtdotyIQdfL/AgriApp-An-app-for-farmers-to-help-them-improve-crop-output.html>
16. BioLeaf. Foliar Analysis™ // <http://bioleaf.icmc.usp.br/>
17. Machado, B.B.; Orue, J.P.; Arruda, M.S.; Santos, C.V.; Sarath, D.S.; Goncalves, W.N.; Silva, G.G.; Pistori, H.; Roel, A.R.; Rodrigues, J.F., Jr. BioLeaf: A professional mobile application to measure foliar damage caused by insect herbivory. *Comput. Electron. Agric.* 2016, 129, 44–55.
18. Plantix. The Smart Crop Assistant on Your Smartphone. <https://plantix.net/>
19. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Mobile App to Help Farmers Overcome Crop Damage. Available online: <http://www.icrisat.org/mobile-app-to-help-farmers-overcome-crop-damage/>
20. Kate Le Cocq, Sarah J. Gurr, Penny R. Hirsch, Tim H. Mauchline. Exploitation of endophytes for sustainable agricultural intensification. // *Mol Plant Pathol.* 2017 Apr; 18(3): 469–473. DOI: 10.1111/mpp.12483
21. James F White, Kathryn L et al. Review: Endophytic microbes and their potential applications in crop management. // <https://doi.org/10.1002/ps.5527>, 22 June 2019. // <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ps.5527>
22. Anqi Zhang, Chunlian Zheng et al. Responses of soil water-salt variation and cotton growth to drip irrigation with saline water in the low plain near the Bohai sea // *Irrigation and Drainage* Volume 69, Issue 3, July 2020, Pages 448-459, <https://doi.org/10.1002/ird.2428> // <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.2428>

23. Китай поставил в Узбекистан новые технологии для выращивания хлопка // https://forbes.uz/massmedia/kitay_postavil_v_uzbekistan_novyye_tehnologii_dlya_vyraschvaniya_hloпка/
24. Интерактивная карта лучших практик по использованию водных, земельных и энергетических ресурсов, а также окружающей среды Центральной Азии - Применение нулевой технологии обработки почвы // <http://www.cawater-info.net/best-practices/ru/base/marker/51>
25. Anderson V.A. Machado, Denner M. Potin, Jorge B. Torres, Christian S.A. Silva Torres. Selective insecticides secure natural enemies action in cotton pest management // Ecotoxicology and Environmental Safety, Volume 184, 2019, 109669, ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109669>. // <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0147651319310000>
26. Gaber, Ayman & Abd-Ella, Aly & Abou-Elhagag, G. & Abdel-Rahman, Y.. (2015). Field efficiency and selectivity effects of selected insecticides on cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididea) and its predators. Journal of Phytopathology and Pest Management. 2. 22-35.
27. Deere Co. // www.deere.com
28. Third-party monitoring of child labour and forced labour during the 2019 cotton harvest in Uzbekistan https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/--ed_norm/--ipec/documents/publication/wcms_735873.pdf
29. Центр геномики и биоинформатики. // <http://genomics.uz/>
30. Nature communication – Latest research // <http://www.nature.com/ncomms/index.html>
31. Министерство сельского хозяйства Республики Узбекистан. // <http://agro.uz/ru/news/>
32. Новости Узбекистана. // <https://nuz.uz/nauka-i-tehnika/>
33. <http://givingblog.tamu.edu/college-of-science/king-cotton>
34. Researchers develop longer, stronger cotton fiber // <https://www.sciencedaily.com/releases/2014/01/140116144647.htm>



Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги ҳузуридаги
Илмий-техник ахборот маркази

Тошкент-2020